

# UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA  
AGRONÒMICA I DEL MEDI NATURAL



## DISSENY D'UN SISTEMA DE REG LOCALITZAT PER A UNA PLANTACIÓ DE FRUITERS D'OS EN UNA FINCA DE 14 HECTÀREES SITUADA EN QUATRETONDA (VALÈNCIA).

TREBALL FINAL DE GRAU EN ENGINYERIA AGROALIMENTÀRIA I DEL MEDI  
RURAL

ALUMNA: AINA BENAVENT GIMÉNEZ  
TUTORA: CARMEN VIRGINIA PALAU ESTEVAN  
Curs acadèmic 2019-2020

VALÈNCIA, GENER DE 2020

# **DISSENY D'UN SISTEMA DE REG LOCALITZAT PER A UNA PLANTACIÓ DE FRUITERS D'OS EN UNA FINCA DE 14 HECTÀREES SITUADA EN QUATRETONDA (VALÈNCIA).**

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RIEGO LOCALIZADO PARA UNA PLANTACIÓN DE FRUTALES DE HUESO EN UNA FINCA DE 14 HECTÁREAS SITUADA EN QUATRETONDA (VALENCIA).

DESIGN OF A LOCALIZED IRRIGATION SYSTEM FOR A PLANTATION OF STONE FRUIT TREES IN A 14-HECTARES FARMHOUSE LOCATED IN QUATRETONDA (VALENCIA).

## **RESUM**

L'objectiu d'aquest projecte consisteix en la implantació d'un sistema de reg localitzat i automatitzat a una finca d'aproximadament 14 hectàrees situada al terme municipal de Quatretonda (València) i propietat de l'empresa MARTÍ FRUIT, S.L.

Actualment, l'explotació agrícola mostra un estat vegetatiu deteriorat amb parcel·les ermes i amb altres que es troben al final de la seua vida productiva pel que la propietat té la intenció de plantar diferents fruiters d'os (albercoquer i prunera) i, per tant, implantar el sistema de reg localitzat i automatitzat adient.

En primer lloc, s'ha realitzat un estudi del medi físic de la zona d'estudi per poder determinar les necessitats de reg de cadascun dels cultius així com dels paràmetres de reg. A més a més, s'han calculat i dimensionat les subunitats de reg, la xarxa de distribució i el capçal de reg, que inclou el sistema de filtrat, fertirrigació, control i automatització. Aquestes necessitats es cobriran amb l'aigua provinent d'un dipòsit proper amb un abastiment per gravetat.

Finalment, s'ha analitzat la xarxa amb una aplicació d'anàlisi de xarxes per comprovar que la solució proposta serà adequada.

## **RESUMEN**

El objetivo de este proyecto consiste en la implantación de un sistema de riego localizado y automatizado a una finca de aproximadamente 14 hectáreas situada en el término municipal de Quatretonda (Valencia) y propiedad de la empresa MARTÍ FRUIT, S.L.

Actualmente, la explotación agrícola muestra un estado vegetativo deteriorado con parcelas baldías y con otros que se encuentran al final de su vida productiva por lo que la

propiedad tiene la intención de plantar diferentes frutales de hueso (albaricoquero y ciruelo) y, por tanto, implantar el sistema de riego localizado y automatizado adecuado.

En primer lugar, se ha realizado un estudio del medio físico de la zona de estudio para poder determinar las necesidades de riego de cada uno de los cultivos, así como los parámetros de riego. Además, se ha calculado y dimensionado las subunidades de riego, la red de distribución y el cabezal de riego, que incluye el sistema de filtrado, fertirrigación, control y automatización. Estas necesidades se cubrirán con el agua proveniente de un depósito cercano con un abastecimiento por gravedad.

Finalmente, se ha analizado la red con una aplicación de análisis de redes para comprobar que la solución propuesta será adecuada.

## **ABSTRACT**

The aim of this project is to implant a localized and automated irrigation system to an agricultural estate of approximately 14 hectares, which is located in the municipality of Quatretonda (València) and belongs to the company MARTÍ FRUIT, S.L.

Currently, the farm shows a deteriorated vegetative state with some plots that are vacant and others that are at the end of their productive life, so the property intends to plant different stone fruit trees (apricot tree and plum tree) and, therefore, implant the appropriate localized and automated irrigation system.

First, a study of the physical environment of the study area has been carried out in order to determine the irrigation needs of each of the crops as well as the irrigation parameters. In addition, the irrigation subunits, the distribution network and the irrigation head, which includes the filtration, fertirrigation, control and automation system, have been calculated and sized. These needs will be covered with water from a nearby reservoir with a gravity supply.

Finally, the network has been analysed with a network analysis application to verify that the proposed solution will be adequate.

## **PARAULES CLAU**

Fruiters d'os, albercoquer, prunera, necessitats hídriques, reg localitzat, sector, subunitat, canonada, xarxa de distribució, automatització, capçal de reg, filtratge.

## **PALABRAS CLAVE**

Frutales de hueso, albaricoquero, ciruelo, necesidades hídricas, riego localizado, sector, subunidad, tubería, red de distribución, automatización, cabezal de riego, filtrado.

## **KEY WORDS**

Stone fruit trees, apricot tree, plum tree, water needs, localized irrigation, sector, subunit, pipe, distribution network, automation, irrigation head, filtering.

# **ÍNDEX DEL PROJECTE**

## **DOCUMENT 1. MEMÒRIA**

### **Document 1.1. Annexos a la Memòria**

ANNEX I: Dades de partida i estudis previs

ANNEX II: Disseny agronòmic del reg localitzat

ANNEX III: Disseny de subunitats

ANNEX IV: Dimensionat de la xarxa de distribució

ANNEX V: Dimensionat del capçal de reg

ANNEX VI: Moviment de terres

ANNEX VII: Temporització de l'execució del projecte

ANNEX VIII: Manteniment de la instal·lació

## **DOCUMENT 2: PLÀNOLS**

PLÀNOL 1: Situació

PLÀNOL 2: Emplaçament

PLÀNOL 3: Sectorització

PLÀNOL 4: Distribució de subunitats de reg

PLÀNOL 5: Traçat i dimensionat de les terciàries i els laterals

PLÀNOL 6: Esquema de la topologia de la xarxa

PLÀNOL 7: Traçat i dimensionat de la xarxa de distribució

PLÀNOL 8. Esquema del capçal de reg

PLÀNOL 9: Sistema de filtratge

## **DOCUMENT 3: PLEC DE CONDICIONS**

TÍTOL I. Objecte i abast del plec

TÍTOL II. Descripció de les infraestructures

TÍTOL III. Plec de condicions generals

TÍTOL IV. Plec de condicions particulars

## **DOCUMENT 4: PRESSUPOST**

1. QUADRE DE PREUS
2. PRESSUPOST
3. RENDIMENT PER PARTIDES
4. RENDIMENT PER NATURALESA
5. RESUM DEL PRESSUPOST

## **DOCUMENT 5: ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT**



# **UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA**

**ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA  
AGRONÒMICA I DEL MEDI NATURAL**



**DISSENY D'UN SISTEMA DE REG LOCALITZAT PER A  
UNA PLANTACIÓ DE FRUITERS D'OS EN UNA FINCA DE  
14 HECTÀREES SITUADA EN QUATRETONDA  
(VALÈNCIA).**

DOCUMENT N°1: MEMÒRIA

ALUMNA: AINA BENAVENT GIMÉNEZ  
TUTORA: CARMEN VIRGINIA PALAU ESTEVAN  
Curs acadèmic 2019-2020

VALÈNCIA, GENER DE 2020



**ÍNDEX**

1. GENERALITATS_____	1
1.1. Antecedents_____	1
1.2. Objecte i justificació del projecte_____	1
2. DADES GENERALS DE L'EXPLOTACIÓ_____	2
2.1. Sol·licitant i promotor_____	2
2.2. Situació i localització_____	2
2.3. Emplaçament cadastral_____	3
2.4. Superfície de cultiu_____	3
2.5. Tipus de reg a implantar a la superfície regable i procedència de l'aigua_____	3
3. LIMITACIONS I CONDICIONANTS_____	3
3.1. Tècnics_____	3
3.2. Legislatius_____	4
3.3. Administratius_____	6
3.4. Mediambientals_____	6
4. NECESSITATS HÍDRIQUES_____	6
4.1. Necessitats netes de reg_____	6
4.2. Necessitats totals de reg_____	6
5. PARÀMETRES DE REG_____	8
5.1. Nombre d'emissors i separació entre ells_____	8
5.2. Programació del reg_____	8
6. SECTORITZACIÓ_____	9
7. SUBUNITATS DE REG_____	10
7.1. Organització i regularització de les parcel·les_____	10

7.2. Característiques del lateral, de l'emissor i de la canonada terciària utilitzats_____	10
7.3. Disseny de les subunitats de reg. Consideracions prèvies_____	10
7.4. Resolució de les subunitats_____	10
8. XARXA DE DISTRIBUCIÓ_____	13
8.1. Dades de partida_____	13
8.2. Bassa de regulació_____	13
8.3. Càlcul i dimensionat de la xarxa de distribució_____	13
9. CAPÇAL DE REG_____	15
9.1. Dimensionat i timbratge de les canonades del capçal de reg_____	15
9.2. Sistema de filtració_____	15
9.3. Sistema de fertirrigació_____	16
9.4. Sistemes de control i automatització_____	16
10. MOVIMENT DE TERRES_____	17
10.1. Condicionants_____	17
10.2. Cubicacions_____	18
11. TERMINI D'EXECUCIÓ_____	18
12. MANTENIMENT_____	19
13. RESUM DEL PRESSUPOST_____	21

## **1. GENERALITATS**

### **1.1. Antecedents**

Quatretonda és un municipi de la comarca de la Vall d'Albaida. El seu terme municipal, de 43,5m<sup>2</sup>, combina terrenys de serra i la zona del pla, on es troben principalment les terres de cultiu. Combina altituds que van des dels 673 m de l'alt de l'Hedra, al nord, fins als escassos 145 m. en la confluència dels barrancs de Torrella i Pilarets. Delimita amb Barxeta, Simat i Barx (Nord), Pinet i Llutxent (Est), La Pobla del Duc (Sud) i Benigànim (Oest).

Tot i tractar-se d'un poble eminentment agrari presenta un 38% de la població destinada al sector terciari, quan la mitjana de la comarca és de 32%. Amb tot, l'agricultura, que representa el 34% de l'ocupació, encara és l'element més definitori de la idiosincràsia econòmica local.

Fins la meitat del segle XX el conreava principalment raïm destinat tant a la producció de vi com per a raïm de taula. A més a més, també abundaven altres conreus de secà com el blat, les oliveres o els ametllers. A la dècada dels anys 70 es va convertir el terme de secà a regadiu, gràcies al reg per degoteig, hi va haver una conversió als conreus de fruita de pinyol (pruneres, albercoquers i bresquilleres principalment) i també als cítrics. En els darrers 10 anys s'ha introduït també, amb força, el cultiu de caqui.

### **1.2. Objecte i justificació del projecte**

L'objectiu del projecte consisteix en la implantació d'un sistema de reg localitzat i automatitzat a una finca d'aproximadament 14 hectàrees situada al terme municipal de Quatretonda (València)

Actualment, l'explotació agrícola mostra un estat vegetatiu deteriorat amb parcel·les ermes i amb altres que es troben al final de la seua vida productiva pel que la propietat té la intenció de plantar diferents fruiters d'os (albercoquer i prunera) i, per tant, implantar el sistema de reg localitzat adient. Així mateix, es pretén que siga automatitzat.

La finca, és propietat de l'empresa MARTÍ FRUIT, S.L., una empresa del municipi que es dedica a conrear, a fer el tractament post-collita i a comercialitzar prunes, nectarines, bresquilles, albercocs, bresquilles planes i caquis a països tant de la Unió Europea com també a països tercers.

En aquest projecte es duran a terme les següents actuacions:

- La descripció general del medi físic de la zona d'estudi. És a dir, la climatologia, la cartografia bàsica, l'edafologia, l'aigua de reg, etc. (Annex I. Dades de partida i estudis previs).
- Determinació dels valors de les necessitats netes i totals de reg dels dos cultius en la localització de la finca, així com la determinació dels paràmetres de reg, la sectorització de les parcel·les i la programació del reg (veure Annex II. Disseny agronòmic del reg localitzat).
- El càlcul i dimensionat de les subunitats de reg (Annex III. Càlcul i dimensionat de les subunitats de reg).
- El disseny i dimensionat de la xarxa de distribució (Annex IV. Disseny de la xarxa de distribució).
- Disseny i dimensionat del capçal de reg, incloent en aquest el sistema de filtrat, fertirrigació, control i automatització (Annex V. Dimensional del capçal de reg).
- El càlcul del moviment de terres (Annex VI. Moviment de terres).
- La programació del termini d'execució del projecte (Annex VII. Termini d'execució)
- L'establiment de les pautes per al manteniment de la instal·lació (Annex VIII. Manteniment de la instal·lació).

## **2. DADES GENERALS DE L'EXPLOTACIÓ**

### **2.1. Sol·licitant i promotor**

El sol·licitant i promotor és l'empresa MARTÍ FRUIT, SL amb CIF B46479242 i amb domicili al carrer de l'Escola, número 40 de Quatretonda (València).

### **2.2. Situació i localització**

La zona objecte d'actuació està localitzada en la seva totalitat en el terme municipal de Quatretonda (València), com es pot observar en el Plànol 1. Situació i en el Plànol 2. Emplaçament.

### 2.3. Emplaçament cadastral

Les parcel·les de la zona regable es poden observar al Plànol 2. Emplaçament

L'emplaçament cadastral es descriu també a la Taula 1.

Taula 1. Descripció de l'emplaçament cadastral de la finca objecte del projecte

<b>Província</b>	València
<b>Municipi</b>	Quatretonda
<b>Partida</b>	Les Setenes
<b>Polígon</b>	23
<b>Parcel·les</b>	5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 29, 30, 31, 32, 34, 35, 36, 70, 72, 74, 75, 162.
<b>Superfície total (ha)</b>	13,8

### 2.4. Superfície de cultiu

La superfície destinada a cultiu és de 13,4 hectàrees, que equivalen, a 161 fanecades.

### 2.5. Tipus de reg a implantar a la superfície regable i procedència de l'aigua

El tipus de reg a implantar és un reg localitzat per degoteig.

Per abastir les necessitats hídriques, s'utilitzarà una dipòsit propietat de la secció de reg de la Cooperativa Vinícola de Quatretonda que abasteix aquesta zona del terme exclusivament per gravetat.

## 3. LIMITACIONS I CONDICIONANTS

### 3.1. Tècnics

Amb l'objectiu de realitzar un projecte que siga eficient i eficaç en el funcionament de les diferents instal·lacions, es realitzaran una sèrie de condicionants tècnics. Aquests són

fonamentalment de dimensionament i de disseny. Estan plantejats als corresponents annexes.

### **3.2. Legislatius**

Tot seguit s'enumera tota la normativa legal que s'ha tingut en compte a l'hora de realitzar el projecte:

- Decret 2414/1961 de 30 de novembre, pel qual s'aprova el reglament d'activitats molestes, insalubres nocives i perilloses.
- Reial Decret 1346/1976 de 9 d'abril, pel qual s'aprova el text refós de la Llei sobre règim del sòl i ordenació urbana.
- Reial Decret 2159/1978 de 23 de juny, pel qual s'aprova el Reglament de Planejament per al desenvolupament i aplicació de la Llei sobre règim de sòl i ordenació urbana
- Reial Decret 863/1985 de 2 d'abril, pel qual s'aprova el Reglament general de normes bàsiques de seguretat minera.
- Reial Decret Legislatiu 1/2001, de 20 de juliol, pel qual s'aprova el text refós de la Llei d'Aigües.
- Reial Decret 849/1986 de 11 d'abril, pel qual s'aprova el Reglament del Domini Públic Hidràulic.
- Llei 21/2013, de 9 de desembre, d'avaluació ambiental.
- Llei 2/1989 de 3 de març de la Generalitat Valenciana d'Impacte Ambiental.
- Decret 162/1990 de 15 octubre, del Consell de la Generalitat Valenciana, pel qual s'aprova el Reglament per a l'execució de la Llei 2/1989 de 3 de març d'Impacte Ambiental.
- Reglamentació del Treball i altres disposicions vigents en matèria laboral.
- Plec de prescripcions tècniques generals per a canonades d'abastament d'aigües aprovat per l'Ordre Ministerial de MOPU del 28 de febrer de 1974.
- Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament electrotècnic per a baixa tensió.
- Norma UNE de l'Institut de Racionalització i Normalització, o si no, aquelles que s'indiquen en cada apartat.
- Normes per a la Redacció de Projectes d'Abastament d'Aigua i Sanejament de Poblacions, de la Direcció general d'Obres Hidràuliques del MOPU de novembre de 1976.
- Normes UNE 53.020 i 53.195, que especifiquen la metodologia per a la determinació de la densitat dels materials de les canonades.

- Norma UNE 53.098, que especifica la metodologia per a la determinació de l'índex de fluïdesa dels materials.
- Norma UNE 53.135 i 53.272, que especifiquen la metodologia per a la determinació del contingut en volàtils dels materials.
- Norma UNE 12.202, sistemes de canalització en materials plàstics per conducció d'aigua i sanejament amb pressió.
- Norma UNE-EN 1.452, sistemes de canalització en materials plàstics per conducció d'aigua i per sanejament o aeri amb pressió.
- Norma UNE 53.331, que estableix els criteris per al càlcul dels esforços mecànics en les canonades de PVC i PE i la relació de tubs a utilitzar.
- Recomanacions de l'ETS d'Enginyeria Agroalimentària i del Medi Natural.
- ASAE, EP 458, sobre l'avaluació de la uniformitat de reg.
- ASEA, EP 405, sobre la uniformitat de l'aplicació de l'aigua de reg.
- Reial decret 2060/2008, de 12 de desembre, pel qual s'aprova el Reglament d'equips a pressió i les seues instruccions tècniques complementàries.
- Llei 31/1995, de 8 de novembre, de Prevenció de riscos laborals.
- Reial Decret 1627/1997 del 24 d'octubre de 1997 pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en les infraestructures de construcció.
- Reial Decret 485/1997 del 14 d'abril modificat pel RD 598/2015; disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball.
- Reial Decret 1407/1992 modificat pel reial Decret de 159/1995, sobre condicions per a la comercialització i lliure circulació intracomunitària dels equips de protecció individual-EPI.
- Reial Decret 773/1997 del 30 de maig, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització per treballadors d'equips de protecció individual.
- Reial Decret 1215/1997 modificat pel RD 2177/20014. Disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització pels treballadors dels equips de treball.
- Reial Decret 1644/2008, de 10 d'octubre, pel qual s'estableixen les normes per a la comercialització i posada en servei de les màquines.
- Reial Decret 286/2006 de 10 de març, sobre la protecció de la salut i seguretat dels treballadors contra els riscos relacionats amb l'exposició al soroll.
- Reial Decret 212/2002 de 22 de febrer, pel qual es regulen les emissions sonores en l'entorn degudes a determinades màquines d'ús a l'aire lliure.
- Reial Decret 487/1997 de 14 d'abril sobre disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la manipulació manual de càrregues que comportin riscos, en particular dorsolumbars per als treballadors.

### **3.3. Administratiu**

No existeix cap condicionant administratiu que afecte a la realització del projecte, ja que les noves instal·lacions de reg per degoteig no estan sotmeses a llicència urbanística ni de cap altre tipus.

### **3.4. Mediambientals**

No hi ha cap condicionant mediambiental que s'haja de tindre en compte per als projectes de noves instal·lacions de reg.

## **4. NECESSITATS HÍDRIQUES**

### **4.1. Necessitats netes de reg**

Per determinar les necessitats netes de reg és necessari conèixer per a cada mes les dades de l'evapotranspiració del cultiu en condicions estàndard i les dades de la precipitació efectiva en la localització del projecte, que han estat obtinguts en el servei de regs de l'Institut Valencià d'Investigacions Agràries, IVIA, per a la localitat de Llutxent (València). Aquestes dades estan reflectides en *l'apartat 5: Climatologia de l'annex I. Dades de partida i estudis previs*.

A partir d'aquestes dades, a *l'apartat 1.4: Necessitats netes de reg en reg localitzat de l'Annex II. Disseny agronòmic de reg localitzat*, s'ha desenvolupat el mètode de càlcul per a sistemes de reg localitzat.

### **4.2. Necessitats totals de reg**

En el càlcul de les necessitats totals de reg intervenen diversos factors com són les pèrdues per percolació, per qüestions tècniques, el coeficient d'uniformitat o l'eficiència de reg de la unitat. Aquests factors s'han definit i s'han determinat els seus valors en *l'apartat 1.6: Càlcul de les necessitats totals de reg de l'Annex I. Disseny agronòmic del reg localitzat* per, posteriorment, calcular les necessitats de reg totals de la plantació per a cada mes. Les dades obtingudes es mostren a la Taula 2 (albercoquer) i a la Taula 3 (prunera).



Taula 2. Necessitats de reg (NR) per a l'albercoquer

Mes	NRnetes mm/mes	NRnetes	NTreats	NTreats mm/dia	NTreats mm/mes
		l/planta/di a	l/planta/di a		
<b>Gener</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Febrer</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Març</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Abril</b>	4,25	2,83	6,29	0,31	9,3
<b>Maig</b>	35,23	22,73	50,50	2,53	78,43
<b>Juny</b>	76,83	51,22	113,83	5,69	170,7
<b>Juliol</b>	60,18	38,83	86,28	4,31	133,61
<b>Agost</b>	38,83	25,05	55,67	2,78	86,18
<b>Setembre</b>	4,58	3,05	6,78	0,34	10,2
<b>Octubre</b>	1,98	1,28	2,84	0,14	4,34
<b>Novembre</b>	0,0	0,0	0,00	0,00	0
<b>Desembre</b>	0,0	0,0	0,00	0,00	0

Taula 3. Necessitats de reg (NR) per a la prunera

Mes	NRnetes mm/mes	NRnetes	NTreats	NTreats mm/dia	NTreats mm/mes
		l/planta/di a	l/planta/di a		
<b>Gener</b>	0,0	0,00	0,0	0,0	0
<b>Febrer</b>	0,0	0,00	0,0	0,0	0
<b>Març</b>	0,0	0,00	0,0	0,0	0
<b>Abril</b>	16,13	10,76	23,9	1,2	132,06
<b>Maig</b>	59,41	38,33	85,17	4,26	192
<b>Juny</b>	86,38	57,59	127,98	6,4	180,11
<b>Juliol</b>	81,08	52,31	116,24	5,81	121,52
<b>Agost</b>	54,69	35,29	78,41	3,92	37,5
<b>Setembre</b>	16,86	11,24	24,98	1,25	22,32
<b>Octubre</b>	10,01	6,45	14,34	0,72	0
<b>Novembre</b>	0,0	0,00	0,00	0,00	0
<b>Desembre</b>	0,0	0,00	0,00	0,00	0

## 5. PARÀMETRES DE REG

### 5.1. Nombre d'emissors i separació entre ells

En l'apartat 2.1: *El bulb humit de l'Annex II* es calcula el nombre d'emissors i la separació entre ells per diferents alternatives de cabals. Per a això, es calcula, per a cadascuna de les alternatives, la superfície mullada per cada emissor i es determina la superfície mínima mullada per planta per tal de definir el nombre d'emissors mínim que hi ha d'haver-hi. Així mateix, aplicant un solapament determinat entre els bulbs humits per evitar la formació de barreres salines es calcula la separació màxima entre emissors en un mateix lateral. D'aquesta manera i d'acord amb els resultats obtinguts, es conclou que la plantació disposarà d'un doble lateral per fila de plantes amb una separació d'1 m entre laterals i de 4 emissors a cada costat de l'arbre amb una separació d'1m entre emissors (8 emissors / arbre). El cabdal de l'emissor escollit és de 4l/h. Els resultats dels càlculs i la solució adoptada (remarcada) es mostren a la Taula 4.

Taula 4. Resultats dels càlculs i solució adoptada respecte als emissors

<b>Q emissor (l/h)</b>	<b>4,0</b>
<b>Diàmetre banyat (m)</b>	1,6
<b>Superfície banyada (m<sup>2</sup>)</b>	2,01
<b>Número mínim emissors per planta</b>	2,98
<b>Separació emissors (m)</b>	3,35
<b>Separació màxima emissors (m)</b>	1,48
<b>Separació emissors adoptada (m)</b>	<b>1,00</b>
<b>Número d'emissors per planta</b>	<b>8,00</b>
<b>Cabdal per unitat de superfície (l/h/m<sup>2</sup>)</b>	1,60
<b>Cabdal per planta (l/h)</b>	32,00

### 5.2. Programació del reg

El temps de reg s'ha determinat per a cada cultiu s'ha determinat en funció de les necessitats de reg totals de cadascun d'ells i del cabdal de reg per planta per a l'emissor escollit, tenint en compte que es rega cada dia. La programació mensual del reg es pot consultar a la Taula 5.

Taula 5. Programació mensual del reg per a l'albercoquer i la prunera

<b>Mes</b>	<b>Temps de reg (h/dia)</b>	
	Albercoquer	Prunera
<b>Gener</b>	0,00	0,00
<b>Febrer</b>	0,00	0,00
<b>Març</b>	0,00	0,00
<b>Abril</b>	0,20	0,75
<b>Maig</b>	1,58	2,66
<b>Juny</b>	3,56	4,00
<b>Juliol</b>	2,70	3,63
<b>Agost</b>	1,74	2,45
<b>Setembre</b>	0,21	0,78
<b>Octubre</b>	0,09	0,45
<b>Novembre</b>	0,00	0,00
<b>Desembre</b>	0,00	0,00

## 6. SECTORITZACIÓ

L'explotació s'ha dividit en quatre sectors, cadascun d'ells regarà de forma independent, que alhora estan dividits en subunitats de reg. Aquesta divisió s'ha fet amb la intenció de poder abordar el reg de la parcel·la de forma completa i eficient, ja que la grandària de l'explotació és important. Tot i que, a priori, no hi ha un cabal limitant des de la bassa de regulació, s'ha dividit en aquests quatre sectors i d'aquesta manera el reg és molt més controlat pels tècnics i la xarxa de distribució de menor calibre. Així mateix, dividint la zona regable en quatre sectors, en cas de necessitar una bomba, aquesta no caldria que fora tan potent i, per tant, el cost d'aquesta seria inferior.

Al plànol 3. Sectorització es mostra com s'ha sectoritzat la finca finalment. El sector 1 anirà destinat al conreu de pruneres, el sector 2 al d'albercoquers de la varietat autòctona Mitger de Castelló i els sectors 3 i 4 a la varietat Mirlo Blanc.

## **7. SUBUNITATS DE REG**

### **7.1. Organització i regularització de les parcel·les**

En l'apartat 2: *Organització i regularització de les parcel·les de l'Annex III. Disseny de subunitats* es divideixen les parcel·les per subunitats i per sectors. Al Plànol 3. Sectorització i al Plànol 4. Distribució de subunitats, es mostra aquesta distribució.

### **7.2. Característiques del lateral, de l'emissor i de la canonada terciària utilitzats**

En l'apartat 3: *Elecció de del lateral, tipus d'emissor i terciària de l'Annex III. Disseny de subunitats* es defineixen quin tipus de laterals, emissors i terciàries s'empraran en aquest projecte.

Els laterals seran de polietilè per a micro-reg (UNE 53.367 - 2014) amb un diàmetre interior de 14,2 mm i una pressió màxima de treball de 4 bars. Així mateix, en els laterals s'inseriran emissors integrats, no compentsants, amb un cabal nominal de 4 l/h. Pel que fa a les canonades terciàries, aquestes seran de PVC UNE EN 1452 PN6 de diàmetre nominal variable segons la subunitat. Aquestes s'enterraran en rases de 0,6m de profunditat i 0,40 m d' amplària sobre un llit de sorra de 0,05 m.

### **7.3. Disseny de les subunitats de reg. Consideracions prèvies**

Per a aconseguir un bon disseny de la subunitat s'estableixen una sèrie de premisses amb l'objectiu d'aconseguir una bona uniformitat de reg i, garantir amb això, les pressions i cabals adequats a l'inici de cada subunitat de reg. Aquestes consideracions són les pèrdues de càrrega localitzades, les pèrdues de càrrega en els laterals i terciàries, les pèrdues de càrrega totals i la pressió necessària a l'inici de la terciària. Açò es descriu a l'apartat 4: *Disseny de subunitats de reg. Consideracions prèvies de l'Annex III. Disseny de subunitats*

### **7.4. Resolució de les subunitats**

Per al disseny i dimensionat de les subunitats d'aquest projecte s'ha utilitzat l'aplicació informàtica DimSub desenvolupada pel departament d'Enginyeria Rural de la Universitat Politècnica de València. Gràcies a aquesta eina s'han determinat les seccions necessàries, les longituds dels trams, els punts d'alimentació i la pressió requerida a l'entrada de cada

subunitat. En el present projecte s'ha desenvolupat a l'*apartat 5: Resolució de subunitat de l'Annex III. Disseny de subunitats.*

Els resultats de la resolució de les subunitats es pot consultar a la Taula 6 per als laterals i a la Taula 7 per a les terciàries. Així mateix al Plànol 5. Traçat i dimensionat de les canonades terciàries i els laterals es mostra el traçat que seguiran les terciàries, així com la direcció que prendran els laterals.

Taula 6. Dimensionat dels laterals  
**LATERAL PE UNE 53367 PN4**

Sector	Subunitat	Ø interior (mm)	Ø nominal (mm)	Alimentació	Longitud (m)	P. entrada (m.c.a)
1	1.1	14,2	16	Extrem	72	10,03
	1.2				96	10,56
	1.3				95	10,77
	1.4				95	10,72
	1.5				57	10,73
	1.6				103	11,10
2	2.1				93	11,76
	2.2				119	10,79
	2.3				106,5	11,77
	2.4				110,5	11,79
	2.5				68,5	10,20
	2.6				68,5	10,03
	2.7				87,0	9,81
3	3.1				106,0	10,63
	3.2				119,0	11,56
	3.3				84,0	10,16
	3.4				84,0	10,08
	3.5				84,0	10,63
4	4.1				104,5	11,65
	4.2				112,0	11,38
	4.3				121,0	11,71
	4.4	59,5	10,27			
	4.5	59,5	9,88			

Taula 7. Dimensionat de les terciàries

Sector	Subunitat	Ø nominal (mm)	Alimentació	Longitud (m)	P. entrada (m.c.a)	Caudal (l/h)
1	1.1	40	Extrem	50,0	10,84	5840,0
	1.2	50		70,0	10,65	10864,0
	1.3	40		47,0	11,57	7680,0
	1.4	63		105,0	11,77	16128,0
	1.5	32		48,0	12,31	4640,0
	1.6	40		48,0	12,41	8320,0
2	2.1	40		43,0	11,76	6768,0
	2.2	40		32,0	12,21	6720,0
	2.3	50		40,0	11,55	6784,0
	2.4	50		48,0	12,07	8800,0
	2.5	40		46,0	10,53	5440,0
	2.6	40		46,0	10,36	5440,0
	2.7	40		61,0	11,01	9048,0
3	3.1	50		65,0	12,03	11024,0
	3.2	63		103,0	11,82	19992,0
	3.3	32		34,0	12,49	4704,0
	3.4	32		32,0	12,13	4704,0
	3.5	40		31,0	11,04	4704,0
4	4.1	63		72,0	11,56	12480,0
	4.2	75		100,0	11,7	17760,0
	4.3	63		83,0	12,46	16320,0
	4.4	32	30,0	10,85	2784,0	
	4.5	32	29,0	10,36	2784,0	

## 8. XARXA DE DISTRIBUCIÓ

### 8.1. Dades de partida

D'acord amb la descripció realitzada en *l'apartat 2: Dades de partida de l'Annex IV. Dimensionat de la xarxa de distribució*, s'ha considerat oportú utilitzar canonades enterrades a l'hora de dissenyar la xarxa. S'ha optat per utilitzar canonades de PVC UNE EN 1.452 PN6 que seran enterrades en una rasa d'1 m de profunditat i 0,40 m d'amplada, sobre un llit de sorra de 0,05 m de gruix. Les canonades de la xarxa de distribució seguiran, en la mesura del possible, els marges dels camins o els límits de les parcel·les, i aprofitaran les rases dels trams comuns de la xarxa.

En el mateix apartat, es marca com a dada de partida que les pèrdues de càrrega estimades en el capçal en el qual se situen els elements de filtrat, fertirrigació i automatització són de 6 mca i que la velocitat de càlcul és d'1,2m/s.

### 8.2. Bassa de regulació

Tal i com s'especifica a *l'apartat 3: Bassa de regulació de l'Annex IV. Dimensionat de la xarxa de distribució*, la bassa de regulació, propietat de la secció de reg de la Cooperativa vinícola de Quatretonda, es troba a una distància de 1210m del capçal de reg i la solera es troba a una cota de 228m. És a dir, 34m per sobre del capçal, que es troba a una cota de 194m.

La bassa, construïda en formigó, té una capacitat de 1.750m<sup>3</sup> i el nivell de l'aigua normalment té una altura de 4m.

### 8.3. Càlcul i dimensionat de la xarxa de distribució

A *l'apartat 4: Càlcul i dimensionat de la xarxa de transport de l'Annex IV. Dimensionat de la xarxa de distribució* s'especifica que la metodologia de càlcul que s'ha seguit és la metodologia de criteri clàssic per restricció de velocitat. Consisteix a fixar unes velocitats màximes de circulació, que dependran del material de les canonades i dels cabals circulants per cadascun dels trams.

Com s'explica a l'esmentat apartat, per a efectuar el càlcul de la xarxa de transport s'ha utilitzat l'aplicació informàtica RGWIN2020. Es tracta d'una aplicació per al disseny i dimensionat de xarxes de reg a pressió en entorn EXCEL integrant paràmetres agronòmics,

energètics i hidràulics desenvolupada per J. Arviza, programada en el departament de Enginyeria Rural i Agroalimentària.

Els resultats de dimensionat obtinguts es mostren a la Taula 8 i al Plànol 7. Traçat i dimensionat de la xarxa de distribució. Com que els dèficits de pressió en tots els nucs són negatius (es a dir, arriba suficient pressió als nucs de consum), es pot comprovar que no hi ha necessitat de bombament per garantir les necessitats de pressió i cabal en cada subunitat.

Una vegada realitzat l'anàlisi en EPANET, es conclou que l'evolució dels cabals i les pressions en tots els nucs al llarg de tota la jornada efectiva de reg és adequada i que, per tant, la xarxa està correctament dimensionada.

Taula 8. Resultat del dimensionat de la xarxa de distribució

Línia	L (m)	Ø int. teòric (mm)	Ø int (mm)	DN (mm)	V (m/s)	h (m)	h acumulada (m)	Dèf. P nuc (m)
1	1210,0	125,5	133,0	<b>140</b>	1,07	11,25	11,25	
2		125,5				6,00	17,25	
3	114,0	125,5	133,0	<b>140</b>	1,07	1,06	18,31	-6,7
4	54,0	74,4	84,8	<b>90</b>	0,92	0,67	18,98	-7,0
5	74,0	61,8	70,4	<b>75</b>	0,92	1,15	20,12	-4,9
6	54,0	49,5	59,0	<b>63</b>	0,85	0,88	21,01	-4,6
7	76,0	83,8	84,8	<b>90</b>	1,17	1,44	19,75	-7,2
8	69,0	68,9	70,4	<b>75</b>	1,15	1,59	21,35	-7,7
9	282,0	120,3	133,0	<b>140</b>	0,98	2,24	19,49	-12,5
10	46,5	106,1	118,6	<b>125</b>	0,96	0,41	19,90	-10,1
11	49,0	96,1	104,6	<b>110</b>	1,01	0,55	20,45	-8,5
12	227,0	85,1	104,6	<b>110</b>	0,79	1,64	22,09	-3,9
13	33,0	72,5	84,8	<b>90</b>	0,88	0,37	22,46	-4,5
14	57,0	51,6	59,0	<b>63</b>	0,92	1,09	23,55	-5,5
15	64,0	40,0	46,8	<b>50</b>	0,88	1,50	20,99	-11,0
16	19,0	115,3	118,6	<b>125</b>	1,13	0,23	17,48	-9,5
17	22,0	100,3	104,6	<b>110</b>	1,10	0,29	17,77	
18	37,0	64,5	70,4	<b>75</b>	1,01	0,67	18,44	-7,6
19	80,0	52,7	59,0	<b>63</b>	0,96	1,64	20,07	-7,9
20	90,0	37,2	46,8	<b>50</b>	0,76	1,62	21,69	-9,3
21	40,0	76,8	84,8	<b>90</b>	0,98	0,55	18,32	-9,7
22	173,0	124,0	133,0	<b>140</b>	1,04	1,54	18,79	-13,2
23	76,0	108,1	118,6	<b>125</b>	1,00	0,71	19,50	-13,5
24	37,0	80,3	84,8	<b>90</b>	1,08	0,60	20,10	-12,9
25	53,0	75,0	84,8	<b>90</b>	0,94	0,67	20,78	-12,2
26	172,0	69,4	70,4	<b>75</b>	1,16	4,06	24,84	-6,2



## 9. CAPÇAL DE REG

En l'Annex V. Dimensionat del capçal de reg es porta a terme la selecció del sistema de filtrat, el sistema de fertirrigació i els sistemes de control i automatització de la instal·lació.

El capçal de reg del projecte es situarà en un magatzem de 30m<sup>2</sup> situat a la parcel·la 29 del polígon 23 del terme municipal de Quatretonda. Aquest capçal es dissenyarà perquè siga capaç de subministrar l'aigua de reg als diferents sectors amb les necessitats de reg per a les quals està dissenyat.

Les pèrdues de càrrega considerades com a màximes per al capçal de reg seran de 6 m.c.a.

### 9.1. Dimensionat i timbratge de les canonades del capçal de reg

Com que el nombre d'elements que produeixen pèrdues singulars en el capçal és elevat, és convenient dimensionar les canonades de manera que les velocitats siguen discretes, per aquest motiu, a l'annex IV. *Dimensionat de la xarxa de distribució* s'ha realitzat el timbratge tenint en compte una velocitat d'1,2 m/s.

En el mateix annex, s'ha dimensionat la canonada del capçal de reg amb les característiques resumides a la Taula 9:

Taula 9. Característiques de la canonada del capçal de reg

Q (m <sup>3</sup> /h)	Q (m <sup>3</sup> /s)	Dint. teòric (mm)	Dint (mm)	DN (mm)	V (m/s)
53,47	0,0149	125,5	133,0	140	1,07

### 9.2. Sistema de filtració

Un element imprescindible en tota instal·lació de reg localitzat és el sistema de filtració, encarregat de retenir tota la matèria en suspensió que porte l'aigua, tant de naturalesa orgànica com inorgànica.

És important que aquest sistema es dimensione correctament perquè pot obturar els emissors així com qualsevol altre element de la xarxa.

El sistema de filtratge estarà instal·lat a l'inici del capçal de reg, just després de la dosificació dels fertilitzants, ja que així es garanteix que si hi ha algun element precipitat en aquests, també s'elimine abans d'entrar a la xarxa de reg.

D'acord amb *l'apartat 3.1: Grau de filtració de l'Annex V. Dimensionat del capçal de reg*, es considerarà un grau de filtració mínim de 128 µm per tenir una filtració satisfactòria.

Per altra banda, d'acord amb *l'apartat 3.2: Elecció del sistema de filtratge de l'Annex V*, s'ha seleccionat un sistema compost per tres filtres d'anelles, amb una velocitat de filtració de 110m<sup>3</sup>/h i amb unes pèrdues de càrrega del mòdul complet a filtres nets de 2,8 m.c.a.

### **9.3. Sistema de fertirrigació**

Com s'especifica a *l'apartat 4: Sistema de fertirrigació de de l'Annex V. Dimensionat del capçal de reg*, s'instal·laran els següents aparells:

- Dipòsits que comptaran amb agitadors mecànics d'accionament elèctric, amb per tal d'evitar precipitats minerals
  - o Per a la dissolució d'adobs minerals NPK s'instal·laran 3 dipòsits de 2.000 litres cadascun.
  - o Per a la dissolució d'abonaments quelats i microelements s'instal·larà un dipòsit de 1.000 litres.
  - o Per subministrar algun tipus d'àcid al sistema que netege les possibles obturacions dels emissors s'instal·larà un dipòsit de 200 litres.
- Un sistema automàtic d'injecció de fertilitzants que funcione amb bateries de 12V amb 5 canals d'entrada, un per a cadascuna de les solucions que es faran servir.

### **9.4. Sistemes de control i automatització**

Per tal de dur a terme un bon control i regulació de la xarxa de distribució és necessari disposar d'una sèrie d'elements hidràulics com són: vàlvules de papallona, vàlvules d'espera, vàlvules reguladores de pressió i antiretorn, electrovàlvules i ventoses.

Aquests elements hidràulics vénen definits en *l'apartat 5: Sistemes de control i automatització de l'annex V* i els elements de control, regulació i automatització emplets seran els següents (Taula 10):

Taula 10. Elements hidràulics de control i automatització de la instal·lació de reg

TIPUS D'ELEMENT	ELEMENT
<b>Control</b>	Comptador volumètric tipus Woltman DN 80mm
	3 manòmetres tipus Bourdon.
	2 vàlvules de papallona DN 140mm
	1 vàlvula d'esfera
<b>Protecció</b>	4 Electrovàlvules: 3 de DN 140mm i 1 de DN 125mm
	27 Ventoses: 4 després de les electrovàlvules i 23 a l'inici de cada terciària
	5 vàlvules antiretorn (abans de l'entrada de cadascun dels dipòsits)
<b>Automatització</b>	Programador del reg i de la fertilització

Al Plànol 8. Esquema del capçal de reg i al Plànol 9. Sistema de filtratge es mostra esquematitzat tot aquest apartat.

## 10. MOVIMENT DE TERRES

### 10.1. Condicionants

Tal i com s'indica a l'*apartat 2: Condicionants de l'Annex VI: Moviment de terres*, depenent del tipus de canonada es soterrarà a una certa profunditat o a una altra. Per una banda, les canonades de la xarxa de distribució es soterraran a 1 metre de profunditat. En canvi, les canonades terciàries se soterraran a 60 cm, però les vàlvules de tall manuals no quedaran baix terra, ja que en cas d'emergència s'haurà d'accedir a elles amb rapidesa.

Pel que fa a l'amplada necessària, el mínim és el que permeta la correcta col·locació de les canonades, ja que les unions es realitzaran fora de la rasa.

Adaptant-se a la maquinària disponible, l'ample es limitarà a la cullera més reduïda, amb un ample de 40 cm.

Per a soterrar les canonades s'utilitzarà el sòl de l'explotació. A més, s'assentaran les canonades sobre un llit de grava amb un gruix de 5 cm.

## 10.2. Cubicacions

*L'apartat 3: Cubicacions de l'Annex VI: Moviment de terres té l'objectiu de quantificar els volums que es mouran al realitzar les rases, tant de la terra pròpia del bancal com de la grava que servirà de llit. El volum de terra extret no serà el mateix que s'afegirà posteriorment per enterrar la rasa, ja que la pròpia canonada ocuparà un volum. El volum de sòl extret sobrant es deixarà a la superfície de la parcel·la, ja que a causa de la poca quantitat que suposarà no seria necessari extreure'l.*

A continuació es mostra resultat de les cubicacions per a les terciàries (Taula X) i per a la xarxa de distribució (Taula X).

Taula 11. Cubicació de la rasa per a les terciàries

<b>Longitud de la rasa (m)</b>	1263
<b>Volum d'excavació (m<sup>3</sup>)</b>	303,12
<b>Volum llit de sorra (m<sup>3</sup>)</b>	25,26
<b>Volum ocupat per les canonades (m<sup>3</sup>)</b>	2,66
<b>Volum de terra per al rebliment (m<sup>3</sup>)</b>	275,20

Taula 12. Cubicació de la rasa per a les canonades de la xarxa de distribució

<b>Longitud de la rasa (m)</b>	3208,5
<b>Volum d'excavació (m<sup>3</sup>)</b>	1283,40
<b>Volum llit de sorra (m<sup>3</sup>)</b>	64,17
<b>Volum ocupat per les canonades (m<sup>3</sup>)</b>	36,27
<b>Volum de terra per al rebliment (m<sup>3</sup>)</b>	1182,96

## 11. TERMINI D'EXECUCIÓ

*Amb l'Annex VII. Termini d'execució es té per objectiu la planificació de l'execució del present projecte i el càlcul seu temporal. Amb això es pretén evitar possibles desajustos i irregularitats a l'hora de fer la instal·lació i seguir un ordre lògic de les tasques de manera que no s'interrompen entre elles.*

Per al càlcul del termini d'execució del projecte, s'ha optat pel mètode més senzill, que és la realització d'un diagrama de Gantt. Per a això veurem les diferents unitats constructives amb què compta el projecte i es reflectirà l'espai temporal gràficament a través d'un diagrama de barres. En *l'apartat 2: Fases del projecte de l'Annex VII*, es mostren les activitats a realitzar

en el projecte i en *l'apartat 3: Temps d'execució* amb un diagrama de Gantt es mostra la durada del projecte, que és de 18 dies hàbils.

## **12. MANTENIMENT**

Tot i que la instal·lació de reg siga de nova construcció, s'han de seguir unes pautes per a garantir el bon funcionament. Aquestes pautes inclouran revisions dels elements i algunes actuacions. A més, sempre hi ha la possibilitat que es produeixen trencaments, bé per defectes dels materials o bé deguts a algun accident. Per aquest motiu, a l'annex VIII. Manteniment de la instal·lació es defineix un pla de manteniment, tant rutinari com en el cas de les reparacions. Les accions previstes al pla es resumeixen a la Taula 13:

Taula 13. Resum de les operacions de manteniment

Tipus de manteniment	Element de la xarxa	Acció
Rutinari	Sistema de fertirrigació	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Control del nivell dels dipòsits</li> <li>- Control del correcte funcionament de les electrovàlvules</li> <li>- Control estat de les bateries</li> <li>- Control de la superfície dels dipòsits</li> </ul>
	Sistema de filtrat	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprovació de l'estat de les anelles</li> <li>- Control de la diferència de presions</li> </ul>
	Sistema d'automatització	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Control de l'estat de les bateries</li> <li>- Control de correcta planificació del reg</li> </ul>
	Emissors	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Control de que estiguen tots els emissors</li> <li>- Control de possibles obstruccions</li> <li>- Aplicació en febrer i setembre d'àcid nítric</li> </ul>
Reparacions	Canonades dels laterals	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Intercalar un segment mitjançant una unió interlineat</li> </ul>
	Canonades terciàries i de la xarxa de distribució	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Excavació i unió d'un segment amb unió termo-soldable.</li> </ul>
	Elements del capçal de reg	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Adquisició d'un nou element</li> </ul>
	Sistema de fertirrigació	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reemplaçar les peces afectades</li> <li>Dipòsits: reparació amb fibra de vidre o substitució</li> </ul>
	Sistema de filtrat	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reemplaçar les peces afectades</li> </ul>
	Automatismes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trencament del solenoide o del programador: reemplaçament</li> <li>- Avaries dels cables elèctrics: reparació per entroncament</li> </ul>
	Canonades i unions	<ul style="list-style-type: none"> <li>Unió d'un segment amb unió termo-soldable i fixació</li> </ul>

### 13. RESUM DEL PRESSUPOST

Tot seguit, a la taula 14, es realitza un resum del pressupost desglossat per capítols:

Taula 14. Resum per capítols del pressupost del projecte

<b>CAPÍTOL</b>	<b>IMPORT(€)</b>
Capítol 1: Moviment de terres	8,712,24
Capítol 2: Canalització	28.468,64
Capítol 3: Valvuleria	3,147,59
Capítol 4: Capçal de reg	5.360,59
Capítol 5: Gestió de residus	470,28
Capítol 6: Seguretat i salut	812,39
Capítol 7: Control de qualitat	171,26
<b>PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL (PEM)</b>	<b>47.142,44</b>
15% Despeses generals	7.071,37
6% Benefici industrial	2828,5464
<b>PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTA (PEC)</b>	<b>57.042,35</b>
21% IVA	11.978,89
<b>PRESSUPOST GLOBAL DE LICITACIÓ</b>	<b>69.021,25</b>





# UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA  
AGRONÒMICA I DEL MEDI NATURAL



**DISSENY D'UN SISTEMA DE REG LOCALITZAT PER A  
UNA PLANTACIÓ DE FRUITERS D'OS EN UNA FINCA DE  
14 HECTÀREES SITUADA EN QUATRETONDA  
(VALÈNCIA).**

**DOCUMENT N°1: ANNEXOS A LA MEMÒRIA**

ALUMNA: AINA BENAVENT GIMÉNEZ

TUTORA: CARMEN VIRGINIA PALAU ESTEVAN

Curs acadèmic 2019-2020

VALÈNCIA, GENER DE 2020

## **ÍNDIX D'ANNEXOS**

ANNEX I: DADES DE PARTIDA I ESTUDIS PREVIS

ANNEX II: DISSENY AGRONÒMIC DEL REG LOCALITZAT

ANNEX III: DISSENY DE SUBUNITATS

ANNEX IV: DIMENSIONAT DE LA XARXA DE DISTRIBUCIÓ

ANNEX V: DIMENSIONAT DEL CAPÇAL DE REG

ANNEX VI: MOVIMENT DE TERRES

ANNEX VII: TEMPORITZACIÓ DE L'EXECUCIÓ DEL PROJECTE

ANNEX VIII: MANTENIMENT DE LA INSTAL·LACIÓ





GENER 2020

ANNEX I: DADES DE PARTIDA I ESTUDIS  
PREVIS

DOCUMENT 1: MEMÒRIA



## ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ_____	1
2. ANTECEDENTS_____	1
3. DESCRIPCIÓ DELS CULTIUS QUE ES VOLEN IMPLANTAR_____	2
4. CLIMATOLOGIA_____	3
5. CARTOGRAFIA BÀSICA_____	4
6. ANÀLISI DEL SOL_____	5
7. ANÀLISI DE L'AIGUA DE REG_____	7
8. AIXECAMENTS TOPOGRÀFICS_____	8
9.CONDICIONANTS_____	9
9.1. Condicionants tècnics_____	9
9.2. Condicionants legals_____	9
9.3. Condicionants administratius_____	11
9.4. Condicionants mediambientals_____	11

**ÍNDIX DE TAULES**

Taula 1. Informació cadastral simplificada de les parcel·les de l'explotació_____	2
Taula 2. Característiques principals dels fruiters d'os de l'explotació_____	3
Taula 3. Dades relatives a l'estació meteorològica subministradora de dades climàtiques_____	3
Taula 4. Dades climàtiques obtingudes de l'estació de la xarxa SIAR a l'estació meteorològica de Llutxent_____	4
Taula 5. Anàlisi agronòmic en extracte de sol 1:2 (m/v) _____	5
Taula 6. Anàlisi de cations de canvi del sol_____	6
Taula 7. Anàlisi de la fertilitat del sol_____	6
Taula 8. Anàlisi de la textura del sol_____	6
Taula 9. Anàlisi dels oligoelements o micronutrients del sol_____	7
Taula 10. Altres paràmetres analitzats al sol_____	7
Taula 11. Anàlisi de l'aigua de reg de la bassa de la Cooperativa de Quatretonda	8

## **1. INTRODUCCIÓ**

A l'annex número I es recull tant la informació com els estudis previs necessaris per a poder realitzar el projecte. A partir de les dades que es recullen en aquest annex, es realitzaran tots els càlculs que componen el projecte.

## **2. ANTECEDENTS**

La propietat disposa d'una gran extensió de terreny constituït per 35 parcel·les de dimensions reduïdes, totes elles juntes i unificades, sent l'extensió total de 13,8 ha. En l'actualitat l'explotació agrícola mostra un estat vegetatiu deteriorat amb parcel·les ermes i amb altres que es troben al final de la seua vida productiva.

L'explotació es troba al polígon 23 del terme municipal de Quatretonda, un municipi situat a la comarca de la Vall d'Albaida (València).

A la Taula 1 es mostra la informació cadastral simplificada referent a les parcel·les de l'explotació. Les dades s'han obtingut amb l'ajuda del visor cartogràfic de la Generalitat Valenciana.

En els Plànols 1 i 2 es pot comprovar la ubicació de la zona regable, així com la identificació de les parcel·les que la componen.

Com que la propietat és sòcia de la secció de reg de la Cooperativa Vinícola de Quatretonda, per abastir les necessitats hídriques, s'utilitzarà un dipòsit propietat d'aquesta secció de reg que abasteix aquesta zona del terme exclusivament per gravetat. L'aigua se subministra ja filtrada i amb certa pressió fins a un capçal de reg situat a la parcel·la 23-29.

Taula 1. Informació cadastral simplificada de les parcel·les de l'explotació.

PARCEL·LA	SUPERFICIE (ha)	REFERÈNCIA CADASTRAL	PARCEL·LA	SUPERFICIE (ha)	REFERÈNCIA CADASTRAL
5	0,3595	46106A023000050000AQ	23	0,1709	46106A023000230000AJ
6	0,4864	46106A023000060000AP	24	0,1659	46106A023000240000AE
7	0,333	46106A023000070000AL	25	0,3288	46106A023000250000AS
8	0,9633	46106A023000080000AT	26	1,0434	46106A023000260000AZ
9	0,0701	46106A023000090000AF	27	0,1034	46106A023000270000AU
10	0,4323	46106A023000100000AL	29	0,5273	46106A023000290000AW
11	0,2246	46106A023000110000AT	30	0,8153	46106A023000300000AU
12	0,2166	46106A023000120000AF	31	0,4181	46106A023000310000AH
13	0,137	46106A023000130000AM	32	0,4292	46106A023000320000AW
14	0,1848	46106A023000140000AO	34	0,8028	46106A023000340000AB
15	0,2774	46106A023000150000AK	35	1,1778	46106A023000350000AY
16	0,3131	46106A023000160000AR	36	0,8074	46106A023000360000AG
17	0,1435	46106A023000170000AD	70	0,2572	46106A023000700000AY
18	0,2442	46106A023000180000AX	72	0,4474	46106A023000720000AQ
19	0,1368	46106A023000190000AI	74	0,197	46106A023000740000AL
20	0,1422	46106A023000200000AD	75	0,213	46106A023000750000AT
21	0,2613	46106A023000210000AX	162	0,2324	46106A023001620000AA
22	0,3375	46106A023000220000AI			

### 3. DESCRIPCIÓ DELS CULTIUS QUE ES VOLEN IMPLANTAR

L'explotació va dedicar-se íntegrament al cultiu de fruiters d'os. En concret, a albercoquers de les varietats Mitger de Castelló i Mirlo blanc i a pruneres de la varietat Ebony 51. Aproximadament, un 25% de la superfície serà de prunera, un 25 % a albercoquers de la varietat Mitger de castelló i la resta a la varietat Mirlo blanc. A la Taula 2 es recullen les característiques principals d'aquests conreus. Independentment del port de cadascun d'ells, el marc de plantació serà de 5 x 4 m<sup>2</sup>.



Taula 2. Característiques principals dels fruiters d'os de l'explotació

	Albercoquer		Prunera
	Mitger de Castelló	Mirlo blanc	Ebony 51
<b>Floració</b>	2 <sup>a</sup> setmana de març	2 <sup>a</sup> -3 <sup>a</sup> setmana de febrer	3 <sup>a</sup> setmana de març
<b>Maduració</b>	1 <sup>a</sup> setmana de juny	1 <sup>a</sup> setmana de maig	2 <sup>a</sup> setmana de juliol
<b>Hores de fred (h)</b>	300-800	300-800	500-1000
<b>Diàmetre fruit (mm)</b>	50-55	45-50	65-72
<b>Pell</b>	Groga amb una galta roja	Taronja clar	Negre violaci
<b>Polpa</b>	Blanca i sucosa	Taronja clar	Blanca
<b>Qualitat gustativa</b>	Excel·lent	Bona	Bona

#### 4. CLIMATOLOGIA

Les dades climàtiques utilitzades per a l'estudi bioclimàtic de la zona de l'explotació i per al càlcul de les necessitats hídriques han estat obtingudes de la Xarxa SIAR i del servei de regs de l'IVIA. A la Taula 3 es mostren algunes dades referents a la ubicació de l'estació meteorològica d'on s'han pres les dades mitjanes dels últims 10 anys, la qual, donada la proximitat a l'explotació i la igualtat de condicions, pot proporcionar dades completament vàlides per a la zona estudiada.

Taula 3. Dades relatives a l'estació meteorològica subministradora de dades climàtiques

<b>Província</b>	València	<b>Fus</b>	30
<b>Terme municipal</b>	Llutxent	<b>Altura</b>	297m
<b>UTMX</b>	728810.000	<b>Data d'instal·lació</b>	03/03/1999
<b>UTMY</b>	4313267.000		

Com correspon a un clima mediterrani, la temperatura mitjana presenta al llarg de l'any oscil·lacions. Com es pot comprovar a la Taula 4, la temperatura mitjana més baixa i també la temperatura mínima es registren al mes de gener. A partir d'aquest mes, gradualment, tant la temperatura mitjana com les temperatures màximes i mínimes van augmentant, fins aplegar al mes de juliol que és quan totes assoleixen el valor màxim. Fins al següent mes de gener, la temperatura disminueix. Així mateix, pel que fa a la precipitació, es pot observar que

coincideixen els mesos de més calor amb els mesos de menys precipitació i que aquests mesos també són els que tenen una evapotranspiració més elevada. Per tant, especialment a l'estiu, l'aportació hídrica a través del reg serà essencial per al correcte desenvolupament dels fruiters d'os.

Taula 4. Dades climàtiques obtingudes de l'estació de la xarxa SIAR a l'estació meteorològica de Llutxent

<b>Mes</b>	<b>T<sup>a</sup> mitjana (°C)</b>	<b>T<sup>a</sup> màxima (°C)</b>	<b>T<sup>a</sup> Mínima (°C)</b>	<b>Humitat mitjana (%)</b>	<b>Precipitació mitjana (mm)</b>	<b>Precipitació efectiva mitjana (mm)</b>	<b>Eto mitjana (mm)</b>
<b>Gener</b>	9,1	20,7	-0,8	70,6	64,5	34,9	41,8
<b>Febrer</b>	9,1	22,0	-0,6	66,2	36,9	17,1	52,9
<b>Març</b>	11,8	26,0	1,8	66,0	66,3	34,7	81,5
<b>Abril</b>	14,6	28,4	5,1	67,4	37,6	18,7	103,3
<b>Maig</b>	18,0	32,6	7,3	64,3	26,3	12,1	141,3
<b>Juny</b>	22,4	35,8	11,8	63,1	10,7	4,4	161,6
<b>Juliol</b>	25,2	38,6	16,3	65,4	2,9	1,0	179,6
<b>Agost</b>	25,0	37,9	16,6	70,3	14,9	7,3	137,8
<b>Setembre</b>	21,8	35,4	12,8	72,3	60	31,1	106,7
<b>Octubre</b>	18,0	31,3	7,7	74,6	42,7	21,3	69,7
<b>Novembre</b>	12,5	25,7	3,3	72,9	93,7	49,9	41,8
<b>Desembre</b>	9,6	20,9	0,4	74,7	57,7	30,3	31,8

## 5. CARTOGRAFIA BÀSICA

La cartografia necessària per a la preparació del present projecte ha estat obtinguda del visor cartogràfic de la Generalitat Valenciana (<https://visor.gva.es/visor/>) dependent de l'Institut Cartogràfic Valencià i del Centre de Descàrregues pertanyent al Centre Nacional d'Informació Geogràfica de l'Institut Geogràfica Nacional.

## 6. ANÀLISI DEL SÒL

En les taules següents es presenta l'anàlisi del sol realitzat a les parcel·les estudiades. En concret l'anàlisi agronòmica (Taula 5), l'anàlisi de cations de canvi (Taula 6), l'anàlisi de la fertilitat (Taula 7), l'anàlisi de la textura (Taula 8), l'anàlisi d'oligoelements o micronutrients (Taula 9) i altres paràmetres analitzats (Taula 10).

Taula 5. Anàlisi agronòmic en extracte de sol 1:2 (m/v)

<b>Paràmetre</b>	<b>Resultat</b>
<b>pH</b>	7,51
<b>Conductivitat a 20°C</b>	185 $\mu$ S/cm
<b>Potassi</b>	5 $\pm$ 1 mg/L
<b>Sodi</b>	5 $\pm$ 1 mg/L
<b>Calci</b>	45 $\pm$ 9 mg/L
<b>Magnesi</b>	3,4 $\pm$ 0,9 mg/L
<b>Clorur</b>	4 $\pm$ 1 mg/L
<b>Sulfat</b>	4 $\pm$ 1 mg/L
<b>Nitrat</b>	< 2,5 mg/L
<b>Fosfat</b>	< 2,5 mg/L
<b>Carbonat*</b>	< 3 mg/L
<b>Bicarbonat*</b>	163 mg/L
<b>Relació d'absorció de sodi (SAR)*</b>	0,2
<b>Humitat de saturació*</b>	30,38%
<b>Relació NO<sub>3</sub>/K*</b>	0,00
<b>Relació Ca/Na</b>	10,35
<b>Relació Ca/Mg</b>	8,04
<b>Relació K/Mg*</b>	0,46

Taula 6. Anàlisi de cations de canvi del sol

<b>Paràmetre</b>	<b>Resultat</b>
<b>Sodi</b>	0,11 meq/100g de sòl
<b>Potassi</b>	0,42 meq/100g de sòl
<b>Calci</b>	17,47 meq/100g de sòl
<b>Magnesi</b>	1,61 meq/100g de sòl
<b>C.I.C</b>	19,62 meq/100g de sòl

Taula 7. Anàlisi de la fertilitat del sol

<b>Paràmetre</b>	<b>Resultat</b>
<b>Nitrògen total</b>	0,09%
<b>Potassi assimilable</b>	165,53 mg/kg
<b>Fòsfor assimilable</b>	6,83 mg/kg
<b>Matèria orgànica fàcilment oxidable</b>	1,00%
<b>Relació C/N</b>	6,4

Taula 8. Anàlisi de la textura del sol

<b>Paràmetre</b>	<b>Resultat</b>
<b>Textura</b>	FINA (argilosa)
<b>Arena</b>	35,18%
<b>Llim</b>	12,96%
<b>Argila</b>	51,86%

Taula 9. Anàlisi dels oligoelements o micronutrients del sòl

<b>Paràmetre</b>	<b>Resultat</b>
<b>Ferro disponible</b>	18,64 mg/kg
<b>Coure disponible</b>	7,74 mg/kg
<b>Bor disponible</b>	< 0,25 mg/kg
<b>Manganès disponible</b>	10,75 mg/kg
<b>Zinc disponible</b>	0,71 mg/kg

Taula 10. Altres paràmetres analitzats al sòl

<b>Paràmetre</b>	<b>Resultat</b>
<b>Calcària activa</b>	153 o/oo

## 7. ANÀLISI DE L'AIGUA DE REG

En la Taula 11 es mostra l'anàlisi de l'aigua de reg realitzada a la bassa d'abastiment propietat de la secció de reg de la Cooperativa Vinícola de Quatretonda

Taula 11. Anàlisi de l'aigua de reg de la bassa de la Cooperativa de Quatretonda

<b>PARÀMETRE</b>	<b>UNITAT</b>	<b>VALOR</b>
<b>SALINITAT</b>		
<b><u>CONTINGUT EN SALS</u></b>		
<b>CONDUCTIVITAT ELÈCTRICA</b>	CEa	1,0
<b>TOTAL SÒLIDS EN SOLUCIÓ</b>	mg/l	990
<b><u>CATIONS I ANIONS</u></b>		
<b>CALCI</b>	meq/l	17,3
<b>MAGNESI</b>	meq/l	3,1
<b>SODI</b>	meq/l	31,2
<b>CARBONATS</b>	meq/l	0,05
<b>BICARBONATS</b>	meq/l	7,2
<b>CLOR</b>	meq/l	3,6
<b>SULFATS</b>	meq/l	9,3
<b>NUTRIENTS</b>		
<b>NITRO-NITRÒGEN</b>	mg/l	7,4
<b>AMONI-NITRÒGEN</b>	mg/l	2,8
<b>FOSFAT-FÒSFOR</b>	mg/l	0,7
<b>POTASSI</b>	mg/l	1,2
<b>VARIS</b>		
<b>BOR</b>	mg/l	0,5
<b>PH</b>		7,1
<b>RELACIÓ D'ABSORCIÓ DE SODI</b>	meq/l	8,5

## 8. AIXECAMENTS TOPOGRÀFICS

La topografia necessària per als diferents càlculs i mesuraments s'han extret del visor cartogràfic de la Generalitat Valenciana.

## **9. CONDICIONANTS**

### **9.1. Condicionants tècnics**

Amb l'objectiu de realitzar un projecte que siga eficient i eficaç en el funcionament de les diferents instal·lacions, es realitzaran una sèrie de condicionants tècnics. Aquests són fonamentalment de dimensionament i de disseny.

### **9.2. Condicionants legals**

Tot seguit s'enumera tota la normativa legal que cal tenir en compte a l'hora de realitzar el projecte:

- Decret 2414/1961 de 30 de novembre, pel qual s'aprova el reglament d'activitats molestes, insalubres nocives i perilloses.
- Reial Decret 1346/1976 de 9 d'abril, pel qual s'aprova el text refós de la Llei sobre règim del sòl i ordenació urbana.
- Reial Decret 2159/1978 de 23 de juny, pel qual s'aprova el Reglament de Planejament per al desenvolupament i aplicació de la Llei sobre règim de sòl i ordenació urbana
- Reial Decret 863/1985 de 2 d'abril, pel qual s'aprova el Reglament general de normes bàsiques de seguretat minera.
- Reial Decret Legislatiu 1/2001, de 20 de juliol, pel qual s'aprova el text refós de la Llei d'Aigües.
- Reial Decret 849/1986 de 11 d'abril, pel qual s'aprova el Reglament del Domini Públic Hidràulic.
- Llei 21/2013, de 9 de desembre, d'avaluació ambiental.
- Llei 2/1989 de 3 de març de la Generalitat Valenciana d'Impacte Ambiental.
- Decret 162/1990 de 15 octubre, del Consell de la Generalitat Valenciana, pel qual s'aprova el Reglament per a l'execució de la Llei 2/1989 de 3 de març d'Impacte Ambiental.
- Reglamentació del Treball i altres disposicions vigents en matèria laboral.
- Plec de prescripcions tècniques generals per a canonades d'abastament d'aigües aprovat per l'Ordre Ministerial de MOPU del 28 de febrer de 1974.
- Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament electrotècnic per a baixa tensió.

- Norma UNE de l'Institut de Racionalització i Normalització, o si no, aquelles que s'indiquen en cada apartat.
- Normes per a la Redacció de Projectes d'Abastament d'Aigua i Sanejament de Poblacions, de la Direcció general d'Obres Hidràuliques del MOPU de novembre de 1976.
- Normes UNE 53.020 i 53.195, que especifiquen la metodologia per a la determinació de la densitat dels materials de les canonades.
- Norma UNE 53.098, que especifica la metodologia per a la determinació de l'índex de fluïdesa dels materials.
- Norma UNE 53.135 i 53.272, que especifiquen la metodologia per a la determinació del contingut en volàtils dels materials.
- Norma UNE 12.202, sistemes de canalització en materials plàstics per conducció d'aigua i sanejament amb pressió.
- Norma UNE-EN 1.452, sistemes de canalització en materials plàstics per conducció d'aigua i per sanejament o aeri amb pressió.
- Norma UNE 53.331, que estableix els criteris per al càlcul dels esforços mecànics en les canonades de PVC i PE i la relació de tubs a utilitzar.
- Recomanacions de l'ETS d'Enginyeria Agroalimentària i del Medi Natural.
- ASAE, EP 458, sobre l'avaluació de la uniformitat de reg.
- ASEA, EP 405, sobre la uniformitat de l'aplicació de l'aigua de reg.
- Reial decret 2060/2008, de 12 de desembre, pel qual s'aprova el Reglament d'equips a pressió i les seues instruccions tècniques complementàries.
- Llei 31/1995, de 8 de novembre, de Prevenció de riscos laborals.
- Reial Decret 1627/1997 del 24 d'octubre de 1997 pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en les infraestructures de construcció.
- Reial Decret 485/1997 del 14 d'abril modificat pel RD 598/2015; disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball.
- Reial Decret 1407/1992 modificat pel reial Decret de 159/1995, sobre condicions per a la comercialització i lliure circulació intracomunitària dels equips de protecció individual-EPI.
- Reial Decret 773/1997 del 30 de maig, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització per treballadors d'equips de protecció individual.
- Reial Decret 1215/1997 modificat pel RD 2177/20014. Disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització pels treballadors dels equips de treball.
- Reial Decret 1644/2008, de 10 d'octubre, pel qual s'estableixen les normes per a la comercialització i posada en servei de les màquines.



- Reial Decret 286/2006 de 10 de març, sobre la protecció de la salut i seguretat dels treballadors contra els riscos relacionats amb l'exposició al soroll.
- Reial Decret 212/2002 de 22 de febrer, pel qual es regulen les emissions sonores en l'entorn degudes a determinades màquines d'ús a l'aire lliure.
- Reial Decret 487/1997 de 14 d'abril sobre disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la manipulació manual de càrregues que comportin riscos, en particular dorsolumbars per als treballadors.

### **9.3. Condicionants administratius**

A priori, no existeix cap condicionant administratiu que afecte a la realització del projecte, ja que les noves instal·lacions de reg per degoteig no estan sotmeses a llicència urbanística ni de cap altre tipus.

### **9.4. Condicionants mediambientals**

No hi ha cap condicionant mediambiental que s'haja de tindre en compte per als projectes de noves instal·lacions de reg.





GENER 2020

ANNEX II: DISSENY AGRONÒMIC DEL REG  
LOCALITZAT

DOCUMENT 1: MEMÒRIA



**ÍNDEX**

1. CÀLCUL DE LES NECESSITATS DE REG_____	1
1.1. Introducció_____	1
1.2. Dades de partida_____	1
1.3. Càlcul de les necessitats netes de reg_____	2
1.4. Càlcul de les necessitats netes en reg localitzat_____	2
1.4.1. Coeficients de correcció_____	2
1.5. Càlcul de les necessitats netes_____	3
1.6. Càlcul de les necessitats totals de reg_____	3
1.6.1. Us d'aigües salines_____	3
1.6.2. Pèrdues per percolació profunda_____	4
1.6.3. Pèrdues d'aigua per qüestions tècniques_____	4
1.6.4. Coeficient de pèrdues totals_____	5
2. DETERMINACIÓ DELS PARÀMETRES DE REG_____	6
2.1. El bulb humit_____	7
2.1.1. Superfície banyada per l'emissor_____	7
2.2. Disposició dels laterals respecte a les files de planta_____	8
2.3. Temps de reg i interval entre regs consecutius_____	8
2.4. Sectorització_____	9
2.5. Solució adoptada_____	9

## ÍNDIX DE TAULES

Taula 1. Dades mínimes necessàries per al disseny agronòmic_____	1
Taula 2. Dades per al càlcul de les necessitats de reg_____	5
Taula 3. Càlcul de les necessitats de reg per a l'albercoquer_____	6
Taula 4. Càlcul de les necessitats de reg per al cirueler_____	6
Taula 5. Alternatives d'emissors estudiades per las dos cultius._____	10

## 1. CÀLCUL DE LES NECESSITATS DE REG

### 1.1. Introducció

En aquest apartat del projecte es busca calcular les necessitats netes i totals de reg, el nombre d'emissors necessaris per planta, el cabal de l'emissor, la seva disposició pel que fa a la planta i finalment el temps de reg i interval per al mes de major requeriment, com així també per a la resta de la temporada.

### 1.2. Dades de partida

A la Taula 1 s'expressen les dades mínimes necessàries per al disseny agronòmic tant per al cultiu de l'albercoquer com del pruner.

Taula 1. Dades mínimes necessàries per al disseny agronòmic

	<b>Albercoquer</b>	<b>Pruner</b>
<b>Superfície parcel·la (ha)</b>	6,5	7
<b>Textura del sòl</b>	Argilosa	Argilosa
<b>Separació entre files</b>	5 m	5 m
<b>Separació entre plantes</b>	4 m	4 m
<b>Diàmetre aeri</b>	4 m	4 m
<b>Ce aigua</b>	1 dS/m	1 dS/m
<b>Conductivitat màxima del sòl</b>	1 dS/m	1 dS/m
<b>Eficiència d'aplicació</b>	90%	90%
<b>Uniformitat de distribució</b>	90%	90%
<b>Percentatge mínim de sòl banyat</b>	30%	30%
<b>Solapament mínim entre emissors</b>	15%	15%
<b>Cabal disponible en presa</b>	Dipòsit	Dipòsit
<b>Mes més desfavorable</b>	Juny (30 dies)	Juny (30 dies)
<b>Eto</b>	161,61 mm/mes	161,61 mm/mes
<b>Kc</b>	0,63	0,7
<b>K1</b>	0,8	0,8

Les dades climàtiques van ser obtingudes del "Sistema d'informació agroclimàtica per al reg" (SIAR) per a l'estació de Llutxent, situada a 3 km de les parcel·les objecte d'estudi.

La superfície de la finca a regar va ser obtinguda a partir del visor cartogràfic de la Generalitat Valenciana.

### 1.3. Càlcul de les necessitats netes de reg

Per a l'obtenció de les necessitats netes de reg es va utilitzar el mètode del balanç hídric, a partir del qual les necessitats venen donades per la següent fórmula (equació 1):

$$NRn = ETo - Pe - \Delta G - \Delta W \quad (1)$$

Sent:

NRn= Necessitats netes de reg

ETo= Evapotranspiració del cultiu.

Pe= Precipitació efectiva.

$\Delta G$ = Aportació capil·lar de capes freàtiques

$\Delta W$ = Variació d'humitat entre regs.

### 1.4. Càlcul de les necessitats netes en reg localitzat

#### 1.4.1. Coeficients de correcció

Existeixen dos coeficients de correcció que adapten aquestes necessitats a les condicions físiques del cultiu que s'expliquen a continuació:

- K1, és el factor corrector per localització i depèn de l'àrea d'ombreig de la planta. A major grandària de la copa de l'arbre, major zona d'ombreig. Com major zona d'ombreig, major evapotranspiració del cultiu, i menor evaporació a terra. És el coeficient reductor que calibra l'efecte del desenvolupament del cultiu tenint en compte la superfície del terreny coberta per la copa. Per a un cítric acabat de plantar el K1 prendria un valor proper a 0 i fins a 1 per a un adult en condicions de reg.
- Kc, la constant del cultiu, s'ajusta l'evapotranspiració potencial de referència, ETo, amb l'evapotranspiració del cultiu tenint en compte la climatologia de la zona i les característiques pròpies del cultiu. El coeficient de cultiu Kc, com a conseqüència de

la seva adaptació al medi, Kc no és constant al llarg de l'any, variant entre valors màxims a l'estiu i valors mínims a l'hivern.

El valor de tots dos per al nostre cultiu i localització s'han obtés del Institut Valencià de Investigacions Agràries (IVIA) i del servei SIAR, i es poden observar a la Taula 7 on es mostren els resultats calculats amb l'eina DISAGRO, d'ús lliure i programada al departament de Enginyeria Rural i Agroalimentària.

### 1.5. Càlcul de les necessitats netes

Una vegada obtinguda la precipitació efectiva (dades climatològiques anteriorment mostrades) el coeficient de cultiu i el coeficient de localització, i considerant menyspreable la variació d'humitat entre regs i l'aportació capil·lar, la fórmula per al càlcul de les necessitats netes de reg considerada és (equació 2):

$$NRn = K_1 \cdot K_c \cdot ETo - Pe \quad (2)$$

Una vegada que es van obtenir les Necessitats de reg netes (mm), es poden calcular, amb l'equació 3, les necessitats referides a la superfície ocupada per la planta:

$$NRn_{(planta)} = NRn \cdot A \quad (3)$$

### 1.6. Càlcul de les necessitats totals de reg

En la quantificació de les necessitats totals s'han tingut en consideració les inevitables pèrdues que es produeixen en el sistema de distribució, l'aprofitament real de l'aigua per la planta (EA) i la influència de la utilització que les aigües salines tenen sobre el cultiu amb aquesta tècnica de reg.

#### 1.6.1. Ús d'aigües salines

En reg localitzat és possible utilitzar aigües amb cert contingut en sals per l'alta freqüència d'aplicació que pretén mantenir la zona radicular en un alt contingut d'humitat. L'aigua aplicada a terra, encara que tinga un cert contingut en sals produeix un efecte de rentat al moure aquestes fora de les zones de major humitat. Si el contingut d'humitat en el sòl és alt, les sals es dissolen en la solució d'aigua a terra i l'excés drena cap a capes inferiors per davall de la zona radicular efectiva.



Per evitar la salinització del sòl a la zona radicular és necessari mantenir aquesta zona amb un alt contingut d'humitat i aplicar un excés d'aigua perquè es produeixi un rentat de sals.

La fracció de rentat a aplicar per evitar la salinització de la zona radicular es calcula mitjançant la següent expressió (equació 4):

$$LR = \frac{CEw}{2 \cdot CEes} \quad (4)$$

Sent:

LR: fracció de llavat

CEw: Conductivitat de l'aigua de reg en dS/m.

CEes: Conductivitat màxima de l'extracte de saturació per al cultiu.

Amb l'ajuda del DISAGRO, s'ha determinat que la fracció de llavat (LR) és de 0,5 en les parcel·les destinades als dos conreus.

### 1.6.2. Pèrdues per percolació profunda.

L'objectiu és que les zones desfavorides reben, com a mínim, la quantitat estricta necessària per cobrir les seues necessitats. El volum per planta a aplicar tenint en compte l'eficiència d'aplicació (EA) es calcula mitjançant la fórmula 5:

$$V_2 = \frac{NRn(\text{planta})}{EA} \quad (5)$$

Com que els fruiters d'os són arbres llenyosos, s'ha considerat una EA del 90%.

### 1.6.3. Pèrdues d'aigua per qüestions tècniques.

En aquest càlcul obtindríem la uniformitat d'emissió (UE), ja que abans del disseny no podem conèixer les dades que requereixen l'expressió, com el cabal mínim i mitjà de la subunitat; hem suposat una UE del 90%, que és la que correspon a cultius llenyosos. Amb això acceptem també que el CV siga menor al 5%.

#### 1.6.4. Coeficient de pèrdues totals

En aquest apartat s'estableix un coeficient que sobreestima les necessitats netes per tal de considerar possibles pèrdues. Aquest és una suposició prèvia al disseny, ja que es desconeix l'eficiència real. Aquest és un paràmetre que quantifica el percentatge de pèrdues totals en el sistema de reg. En la fórmula 6 es mostra la seua expressió:

$$Pèrdues = \left( \frac{1}{EA \cdot UE} - 1 \right) \cdot 100 \quad (6)$$

En aquest cas, hi hauria un 23,46% de pèrdues en el sistema de reg localitzat.

$$Pèrdues = \left( \frac{1}{0.9 \cdot 0.9} - 1 \right) \cdot 100 = 23,46\%$$

Per últim, per al càlcul de les necessitats totals de reg, és a dir, la quantitat a aplicar per a les plantes més desfavorides reben almenys la quantitat estrictament necessària ve donada per l'expressió 7:

$$NT_r = \max \left\{ \begin{array}{l} NT_r = \frac{NR_n}{UE(1-LR)} \\ NT_r = \frac{NR_n}{UE \cdot EA} \end{array} \right. \quad (7)$$

En les següent taules (Taules 2 i 3) es mostren els valors fixats i calculats dels paràmetres explicats així com les necessitats de reg calculades, mitjançant l'eina informàtica DISAGRO.

Com es pot observar a les taules, en ambdós conreus, el mes amb més quantitat d'aigua requerida, i per tant, el mes més desfavorable, és juny. Per tant, s'agafarà aquest mes com a referència per fer els càlculs necessaris.

Taula 2. Dades per al càlcul de les necessitats de reg

<b>Estació climàtica</b>	Llutxent	<b>Cond. elèctrica aigua de reg (dS/m)</b>	1
<b>Textura de sòl</b>	Argilosa	<b>Conductivitat màxima ES albercoquer (dS/m)</b>	7
<b>Marc de plantació</b>	5 x 4 m	<b>Conductivitat màxima ES pruner (dS/m)</b>	7,5
<b>% mín. sòl banyat</b>	30	<b>Eficiència d'aplicació (EA, %)</b>	90
<b>% mínim solapament</b>	15	<b>Uniformitat de distribució (UE, %)</b>	90

Taula 3. Càlcul de les necessitats de reg per a l'albercoquer

Mes	ET <sub>o</sub> mm/mes	Kc	K1	Pe mm/mes	NRn mm/mes	NRn l/planta/dia	NTr l/planta/dia	NTr mm/dia
Gener	41,82	0,0	0,8	34,91	0,0	0,0	0,0	0,0
Febrer	52,89	0,0	0,8	17,13	0,0	0,0	0,0	0,0
Març	81,47	0,28	0,8	34,74	0,0	0,0	0,0	0,0
Abril	103,26	0,26	0,8	18,74	4,25	2,83	6,29	0,31
Maig	141,35	0,40	0,8	12,07	35,23	22,73	50,50	2,53
Juny	161,61	0,61	0,8	4,39	76,83	51,22	113,83	5,69
Juliol	181,56	0,40	0,8	0,57	60,18	38,83	86,28	4,31
Agost	137,84	0,40	0,8	7,29	38,83	25,05	55,67	2,78
Setembre	106,73	0,40	0,8	31,13	4,58	3,05	6,78	0,34
Octubre	69,71	0,40	0,8	21,34	1,98	1,28	2,84	0,14
Novembre	41,83	0,0	0,8	49,87	0,0	0,0	0,00	0,00
Desembre	31,83	0,0	0,8	30,3	0,0	0,0	0,00	0,00

Taula 4. Càlcul de les necessitats de reg per al pruner.

Mes	ET <sub>o</sub> mm/mes	Kc	K1	Pe mm/mes	NRn mm/mes	NRn l/planta/dia	NTr l/planta/dia	NTr mm/dia
Gener	41,82	0,0	0,8	34,91	0,0	0,00	0,0	0,0
Febrer	52,89	0,0	0,8	17,13	0,0	0,00	0,0	0,0
Març	81,47	0,35	0,8	34,74	0,0	0,00	0,0	0,0
Abril	103,26	0,42	0,8	18,74	16,13	10,76	23,9	1,2
Maig	141,35	0,63	0,8	12,07	59,41	38,33	85,17	4,26
Juny	161,61	0,7	0,8	4,39	86,38	57,59	127,98	6,4
Juliol	181,56	0,56	0,8	0,57	81,08	52,31	116,24	5,81
Agost	137,84	0,56	0,8	7,29	54,69	35,29	78,41	3,92
Setembre	106,73	0,56	0,8	31,13	16,86	11,24	24,98	1,25
Octubre	69,71	0,56	0,8	21,34	10,01	6,45	14,34	0,72
Novembre	41,83	0,0	0,8	49,87	0,0	0,00	0,00	0,00
Desembre	31,83	0,0	0,8	30,3	0,0	0,00	0,00	0,00

## 2. DETERMINACIÓ DELS PARÀMETRES DE REG

Els paràmetres de reg s'han calculat per al mes amb més necessitats de reg, és a dir, juny.

Els càlculs es mostren, en aquest annex, per a un cabal de 4l/h, però s'han realitzat per a diferents cabals (2, 3 i 4 l/h) i diferents separacions entre emissors (0,6, 0,8 i 1m).

## 2.1. El bulb humit

El bulb humit és el volum de sòl mullat per emissor. La forma i dimensions del bulb depèn de la textura i estructura del sòl, del cabal de l'emissor, del temps de reg i interval de reg.

### 2.1.1. Superfície banyada per l'emissor

Abans de calcular l'àrea mullada per cada emissor, haurem de conèixer les dimensions del bulb humit.

Les dimensions del bulb humit s'haurien de calcular mitjançant proves de camp a la zona de reg però en aquest cas utilitzarem una expressió per al nostre tipus de sòl que té una textura argilosa. El cabal escollit per a cada emissor és de 4 l/h.

Com es tracta d'una textura fina l'equació 8 relaciona de manera orientativa el diàmetre mullat amb el cabal i la textura per un terreny argilós:

$$D_m = 1,2 + 0,1Q_{\text{emissor}} = 1,2 + 0,1 \cdot 4 = \mathbf{1,6m} \quad (8)$$

Aleshores, l'àrea banyada per emissor es determina per l'equació 9:

$$A_m = \frac{\pi \cdot D_m^2}{4} = \frac{\pi \cdot 1,6^2}{4} = \mathbf{2,01 m^2} \quad (9)$$

Adoptant un percentatge de sòl mullat mínim del 30, el nombre mínim d'emissors per m<sup>2</sup> ve donat per l'expressió 10:

$$n_e \geq \frac{a \cdot b \cdot P}{100 \cdot A_m} = \frac{4 \cdot 5 \cdot 30}{100 \cdot 2,01} = \mathbf{2,98} \quad (10)$$

La separació d'emissors per m<sup>2</sup> ve donada per l'expressió 11:

$$S_e = \frac{b \cdot NLP}{n_e} = \frac{5 \cdot 2}{2,98} = \mathbf{3,35 m} \quad (11)$$

Admetent un solapament mínim entre bulbs mullats del 15% la separació màxima admissible ve donada per l'expressió 12:

$$S_{e_{max}} = \frac{D_m}{2} * \left(2 - \frac{16}{100}\right) = \frac{1,6}{2} * (2 - 0,15) = \mathbf{1,48 m} \quad (12)$$

Veient els catàlegs comercials, s'adopta una separació entre emissors d'1m.

Adoptant una separació aproximada d'1 m, el nombre d'emissors per planta es calcula mitjançant l'expressió 13 i serà:

$$n_e = \frac{b \cdot NLP}{S_e} = \frac{4 \cdot 2}{1} = \mathbf{8 \text{ emissors}} \quad (13)$$

I el nombre d'emissors per unitat de superfície es determina per l'expressió 14 i serà:

$$n_e (m^2) = \frac{n_e}{a \cdot b} = \frac{8}{4 \cdot 5} = \mathbf{0.4 \text{ emissors}/m^2} \quad (14)$$

Per tant, el cabal per planta, com es pot observar a l'expressió 15, serà:

$$Q_{planta} = 4 \frac{l}{h} \cdot 8 \text{ emissors} = \mathbf{32 \text{ l/h}} \quad (15)$$

El cabal per unitat de superfície, com es determina a l'expressió 16, es calcula dividint el cabal per planta entre la superfície que ocupa la planta, és a dir, el marc de plantació:

$$Q = \frac{Q_{planta}}{a \cdot b} = \frac{32}{4 \cdot 5} = \mathbf{1,6 \text{ l/h/m}} \quad (16)$$

## 2.2. Disposició dels laterals respecte a les files de planta

Com que es tracta d'un cultiu llenyós amb elevades necessitats de reg, s'ha considerat que el més adequat és el doblet lateral per fila d'arbres.

## 2.3. Temps de reg i interval entre regs consecutius

S'ha fixat que al mes més desfavorable, és a dir, juny, es rega cada dia de la setmana pel que l'interval de reg és 1.

El temps de reg es determina amb l'expressió 17:

$$T = \frac{NTr \cdot I}{Q_{planta}} \quad (17)$$

Per al cas de l'albercoquer, el temps de reg serà:

$$t = \frac{NTr \cdot I}{Q_{planta}} = \frac{113,83 \cdot 1}{32} = 3,56 \text{ h}$$

I per al pruner, el temps de reg serà:

$$t = \frac{NTr \cdot I}{Q_{planta}} = \frac{127,98 \cdot 1}{32} = 4 \text{ h}$$

#### 2.4. Sectorització

En el cas d'aquesta explotació es disposa d'una bassa que es troba a una cota de 228m des de la qual s'abastirà a tota la parcel·la, a priori, per gravetat.

L'explotació s'ha dividit en quatre sectors, cadascun d'ells regarà de forma independent, que alhora estan dividits en subunitats de reg. Aquesta divisió s'ha fet amb la intenció de poder abordar el reg de la parcel·la de forma completa i eficient, ja que la grandària de l'explotació és important. Tot i que, a priori, no hi ha un cabal limitant des de la bassa de regulació, s'ha dividit en aquests quatre sectors i d'aquesta manera el reg és molt més controlat pels tècnics i la xarxa de distribució de menor calibre. Així mateix, dividint la zona regable en quatre sectors, en cas de necessitar una bomba, aquesta no caldria que fora tan potent i, per tant, el cost d'aquesta seria inferior.

Al plànol 3. Sectorització es mostra com s'ha sectoritzat la finca finalment. El sector 1 anirà destinat al conreu de pruneres, el sector 2 al d'albercoquers de la varietat autòctona Mitger de Castelló i els sectors 3 i 4 a la varietat Mirlo Blanc.

#### 2.5. Solució adoptada

A la Taula 5 es recull un resum de les diferents alternatives estudiades i es remarca en gris la solució adoptada:

Taula 5. Alternatives d'emissors estudiades per las dos cultius.

	<b>Q emissor (l/h)</b>		
	<b>2,0</b>	<b>3,0</b>	<b>4,0</b>
<b>Diàmetre banyat (m)</b>	1,4	1,5	1,6
<b>Superfície banyada (m<sup>2</sup>)</b>	1,54	1,77	2,01
<b>Número emissors por planta</b>	3,9	3,4	2,98
<b>Separació emissors (m)</b>	2,57	2,95	3,35
<b>Separació màxima emissors (m)</b>	1,30	1,39	1,48
<b>Separació emissors adoptada (m)</b>	1,00	1	1,00
<b>Número d'emissors per planta</b>	8,00	8,00	8,00
<b>Cabal per unitat de superfície (l/h/m<sup>2</sup>)</b>	0,80	1,20	1,60
<b>Cabal per planta (l/h)</b>	16,00	24,00	32,00







GENER 2020

## ÀNNEX III: DISSENY DE SUBUNITATS

DOCUMENT 1: MEMÒRIA



**ÍNDEX**

1. INTRODUCCIÓ _____	1
2. ORGANITZACIÓ I REGULARITZACIÓ DE LES PARCEL·LES _____	1
3. ELECCIÓ DEL LATERAL I DEL TIPUS D'EMISSOR _____	2
3.1. Emissor _____	3
3.2. Lateral _____	3
3.3. Terciàries _____	3
4. DISSENY DE SUBUNITATS DE REG. CONSIDERACIONS PRÈVIES _____	4
4.1. Pèrdues de càrrega localitzades _____	4
4.2. Perdudes de càrrega contínues en laterals i terciàries _____	4
4.3. Perdudes de càrrega totals _____	5
4.4. Pressió necessària a l'inici de la canonada _____	6
5.RESOLUCIÓ DE LES SUBUNITATS _____	6
5.1. Dades de partida _____	6
5.2. Metodologia de càlcul _____	7
5.3. Resultats del càlcul _____	7

## ÍNDEX DE TAULES

Taula 1. Subunitats de l'explotació	2
Taula 2. Dades tècniques de l'emissor	3
Taula 3. Dades tècniques dels laterals	3
Taula 4. Resultat del disseny de subunitats	9
Taula 5. Amidaments de les canonades laterals i terciàries	10

## **1. INTRODUCCIÓ**

En aquest annex s'explicarà la distribució de l'explotació en parcel·les i el disseny de les subunitats de reg de l'explotació.

Per a abordar el disseny de les subunitats es defineixen les dimensions, la forma de les subunitats i el seu punt d'alimentació davall un criteri lògic de disponibilitat eficient que permeti satisfer les necessitats pertinents de l'explotació.

Per tant, es realitzarà el dimensionament dels laterals i de les canonades terciàries de cada subunitat i, d'aquesta manera, es determinaran els diàmetres necessaris i adequats per assegurar que hi haja uniformitat d'emissió, pressions necessàries en l'origen dels laterals i de les canonades terciàries i cabal dels elements abans nomenats.

## **2. ORGANITZACIÓ I REGULARITZACIÓ DE LES PARCEL·LES**

Es tracta d'un terreny amb pendents que oscil·len entre un 0,9% i un 3,5%.

L'explotació s'ha dividit en quatre sectors, cadascun d'ells regarà de forma independent, que alhora estan dividits en subunitats de reg. Aquesta divisió s'ha fet amb la intenció de poder abordar el reg de la parcel·la de forma completa i eficient, ja que la grandària de l'explotació és important. Tot i que, a priori, no hi ha un cabal limitant des de la bassa de regulació, s'ha dividit en aquests quatre sectors i d'aquesta manera el reg és molt més controlat pels tècnics i la xarxa de distribució de menor calibre. Així mateix, dividint la zona regable en quatre sectors, en cas de necessitar una bomba, aquesta no caldria que fora tan potent i, per tant, el cost d'aquesta seria inferior.

A l'hora de delimitar les subunitats s'han intentat respectar els límits anteriors de les parcel·les i la seua topografia en la majoria dels casos. En les Taules 1 i 2 es resumeixen les diferents subunitats que també es mostren al Plànol 4. Distribució de subunitats de reg.

Taula 1. Distribució de les subunitats de l'explotació i cabals d'aquestes

SECTOR	CABAL (m <sup>3</sup> /h)	SUBUNITAT	POLÍGON/PARCEL·LA	SUPERFÍCIE (m <sup>2</sup> )	CABAL (m <sup>3</sup> /h)
1	53,47	1.1	23/27 i 23/26a	4.108,35	5,84
		1.2.	23/26b	7.308,49	10,864
		1.3	23/25 i 23/30a	7.075,2	7,68
		1.4	23/22, 23/30a i 23/21a	8.095,6	16,128
		1.5	23/23 i 23/24	3.361,03	4,64
		1.6	23/18, 23/19 i 23/20	5.127,48	8,32
2	49	2.1	23/16, 23/17 i 23/13a	5.411,8	6,768
		2.2	23/11, 23/12 i 23/13b	5.068,7	6,72
		2.3	23/21, 23/15 i 23/14a	5.934,7	6,784
		2.4	23/9, 23/10 i 23/14b	6.079,8	8,8
		2.5	23/8a	3.390,5	5,44
		2.6	23/8b	3.389,9	5,44
		2.7	23/7 i 23/8c	6.102,3	9,048
3	45,13	3.1	23/70 i 23/72	6.959,7	11,024
		3.2	23/36, 23/74 i 23/75	10.259,3	19,992
		3.3	23/29a	3.188,7	4,704
		3.4	23/29a i 23/31a	3.534,3	4,704
		3.5	23/31b	2.514,3	4,704
4	52,13	4.1	23/34a i 23/35a	7.768,9	12,48
		4.2	23/34b i 23/35b	10.212,4	17,76
		4.3	23/5, 23/6 i 23/162	10.592,3	16,32
		4.4	23/32a	2.089,5	2,784
		4.5	23/32b	2.091,3	2,784

### 3. ELECCIÓ DEL LATERAL I DEL TIPUS D'EMISSOR

Els emissors es poden classificar segons la seua connexió amb el lateral en emissors interlinea, punxats o integrats. En aquest cas s'ha elegit que siguin integrats en la canonada dels laterals. Les canonades dels laterals van connectades a la canonada terciària.

Els emissors poden ser autocompensants o no compensants, segons el seu comportament hidràulic. En el primer cas el cabal no es veurà afectat dins d'un rang ampli de pressions, en

canvi el no compensant variarà el cabal emès en funció de la pressió. En aquest cas s'ha elegit emissors no compensants, ja que són més econòmics i les diferències de pressions causades per la diferència de cota i pèrdues no són prou significatives per posar autocompensants el qual encarriria notablement el preu.

### 3.1. Emissor

El degoter seleccionat és el model integral Aries™ de Regaber o un altre amb característiques semblants. En la Taula 2 es mostren les dades tècniques del degotador.

Taula 2. Dades tècniques de l'emissor

Cabal (l/h) (a P d'1 bar)	Màxima pressió de treball (bar)	Dimensions del pas de l'aigua (mm)	Àrea de filtració (mm <sup>2</sup> )	Constant K	Exponent X	Rang de filtració recomanada
4,00	1,9/3, 0	0,94x1,28x 33	54	1,387	0,46	130/120

### 3.2. Lateral

Per a les canonades dels laterals, en les quals estan integrats els degotadors, per al disseny s'utilitzarà el model 20100 de Regaber, encara que també poden ser altres de característiques semblants. El material utilitzat és polietilè per a micro irrigació, (PE). En la Taula 3 es mostren les característiques del lateral:

Taula 3. Dades tècniques dels laterals

Ø interior (mm)	Espessor canonada	Ø exterior (mm)	Pressió màxima (bar)	Pressió màxima de llavat	KD
14,2	1,0	16,2	3,0	3.9	0,10

### 3.3. Terciàries

La canonada terciària és aquella canonada on es connecten els laterals de reg i que, aigües amunt disposa d'un element de regulació de pressió. En el nostre cas s'utilitza una canonada de PVC UNE EN 1452 de diàmetre nominal variable segons la subunitat, tal com es mostra en la Taula 4.

## 4. DISSENY DE SUBUNITATS DE REG. CONSIDERACIONS PRÈVIES.

Per a aconseguir un bon disseny de la subunitat s'estableixen una sèrie de premisses amb l'objectiu d'aconseguir una bona uniformitat de reg i, garantir amb això, les pressions i cabals adequats a l'inici de cada subunitat de reg.

En l'annex anterior es va establir el nombre mínim de sectors en els quals repartir les subunitats, donant un total de 4. Aquests es van representar en el Plànol 3.

### 4.1. Pèrdues de càrrega localitzades

Les pèrdues de càrrega localitzades en una subunitat es produeixen en les connexions dels elements a la xarxa, tant en la connexió dels emissors en els laterals, com en la connexió dels laterals amb la canonada terciària. Aquestes es poden determinar mitjançant dos mètodes:

- Longituds equivalents: aquest mètode consisteix a suposar que la connexió equival a una longitud fictícia de canonada ( $L_e$ ) en la qual es produeix una pèrdua de càrrega, deguda al fregament, que equivaldria a la pèrdua de càrrega localitzada de la connexió. Per a l'emissor utilitzat en aquest projecte s'utilitzarà una longitud equivalent de 0,25 metres.
- Mètode del coeficient majorant ( $K_m$ ): en aquest cas es tracta d'aplicar un coeficient majorant, de manera que les pèrdues de càrrega localitzades passen a considerar-se com un percentatge de les contínues. En aquest projecte s'usarà aquest mètode per a les canonades terciàries, en les quals es considerarà un coeficient majorant d'1,2.

### 4.2. Perdudes de càrrega contínues en laterals i terciàries

En el cas de les canonades terciàries i laterals, quan l'espaiament entre laterals o emissors és constant, el cabal derivat en cada connexió es pot considerar constant i per tant circula un cabal decreixent per la canonada. El cabal a l'inici del lateral s'obté amb l'expressió 1:

$$Q_{lat} = n \times q \quad (1)$$

Sent:

- n és el nombre de derivacions (emissors o laterals).
- q és cabal de l'emissor derivat.

Com en aquest projecte les terciàries presenten una distribució discreta de cabal amb derivacions agrupades, la distància entre els laterals no serà uniforme i es distingirà entre la separació entre laterals de la mateixa fila (L1) i entre laterals de files contigües (L2), i sent la distància entre el primer lateral i l'inici de la terciària variable (L0)

Les pèrdues de càrrega es calculen a través de l'equació de Blasius (equació 2). Per al càlcul de M, s'utilitza l'expressió 3.

$$h_r = F \times M \times L \times Q^m \quad (2)$$

$$M = \frac{C}{D^{4,75}} \quad (3)$$

On:

- L és la longitud de la canonada.
- m és l'exponent al qual s'eleva el cabal, que per a aquesta fórmula pren el valor d'1,75.
- D és el diàmetre de la canonada.
- C és un coeficient que depèn de la temperatura, que per al cas del projecte tindrà un valor de 0,466 (a 20°C).
- F és el coeficient de Christiansen generalitzat, que oscil·la entre 0,35 i 0,45, i que calcularà l'eina informàtica. Aquest depèn del nombre de derivacions i de l'exponent del cabal a l'expressió de pèrdues contínues.

Per al dimensionament de les subunitats s'emprarà l'aplicació informàtica DimSub desenvolupada pel departament d'Enginyeria Rural de la Universitat Politècnica de València.

### 4.3. Pèrdues de càrrega totals

Quantificades les pèrdues de càrrega contínues i totes les pèrdues localitzades es pot obtenir les pèrdues de càrrega totals amb la suma representada a l'expressió 4:



$$h_t = h_r + \sum h_{st} \quad (4)$$

#### 4.4. Pressió necessària a l'inici de la canonada

La pressió a l'inici d'un lateral o terciària ha de ser suficient perquè la pressió mitjana en les derivacions siga la necessària per a obtenir el cabal per derivació dissenyat.

En el cas d'una canonada amb distribució discreta el càlcul es realitzarà amb l'equació 5:

$$\frac{P_0}{\gamma} = \frac{P}{\gamma} + \beta h_r + \alpha Z \quad (5)$$

Sent:

$\frac{P_0}{\gamma}$ : Pressió necessària en la canonada considerada (mca)

$\frac{P}{\gamma}$ : Pressió mitjana en la canonada considerada (mca)

Z: Desnivell de la canonada considerada.

$\beta$  i  $\alpha$ : Coeficients adimensionals donats segons el cas considerat.

En el cas d'aquest projecte s'usaran laterals agrupats i emissors amb separació constant, per la qual cosa els coeficients adimensionals s'obtidran amb el programa DimSub. Per al disseny d'aquest projecte s'han escollit emissors no compensants, per la qual cosa els valors dels coeficients  $\alpha$  i  $\beta$  seran 0,5 i 0,73 respectivament.

## 5. RESOLUCIÓ DE LES SUBUNITATS

### 5.1. Dades de partida

Per realitzar els càlculs referents a la resolució de les subunitats de reg es tindran en compte els següents paràmetres:

- Marc de plantació: 5x4m
- Cabal de l'emissor: 4 l/h
- Tipus d'emissor: no compensant integrat en la canonada.

- Variació màxima de cabal: 10%
- Pressió nominal emissor: 10 mca
- Separació entre emissors en el lateral: 1 m
- Doble lateral per fila d'arbres.
- Separació entre laterals que alimenten la mateixa fila:  $L_1 = 1\text{m}$
- Separació entre laterals que alimenten a files adjacents:  $L_2 = 4\text{m}$
- Longitud equivalent dels emissors:  $L_e=0,25\text{m}$
- Coeficient majorant per pèrdues de localitzades en la terciària:  $K_m = 1,2$
- Coeficient de variació:  $CV=7\%$
- Temperatura de l'aigua per al càlcul: 20 °C

En les parcel·les de la zona regable són considerades totes regulars, és a dir, la longitud dels laterals al llarg de la terciària és sempre, aproximadament, la mateixa. Són subunitats rectangulars, com es pot veure al Plànol 4. .

El dimensionament de subunitats es realitza amb una alimentació de la terciària pel seu extrem i del lateral també pel seu extrem. En cas de disposar de subunitats sense pendent, el lateral es podria alimentar també pel punt mitjà, però no hi ha cap cas de subunitat sense pendent, pel que tots els laterals s'han alimentat per l'extrem.

## 5.2. Metodologia de càlcul

Per al disseny i dimensionat de les subunitats d'aquest projecte s'ha utilitzat l'aplicació informàtica DimSub desenvolupada pel departament d'Enginyeria Rural de la Universitat Politècnica de València.

## 5.3. Resultats de càlcul

En aquest apartat es mostraran els resultats obtinguts amb DimSub per al càlcul de les subunitats. Encara que l'aplicació calcula una gran quantitat de paràmetres i valors, només es mostraran les dades referents al dimensionat i condicions de servei (cabal i pressió necessari a l'inici de subunitats).

Els resultats de cada subunitat es detallen a la Taula 4 i a la Taula 5 es mostra un resum dels resultats obtinguts en cada subunitat.

Al Plànol 5. Traçat i dimensionat de les canonades terciàries i els laterals es mostra el traçat que seguiran les terciàries, així com la direcció que prendran els laterals.

Taula 4. Resultat del disseny de subunitat

Sector	Subunitat	Cabal inici (l/h)	Pressió inici subunitat (mca)	Longitud total laterals (m)	DN terciària PVC (m)	Longitud terciària DN (m)	Alimentació laterals	Alimentació terciària
<b>1</b>	1	5840,0	10,84	1440,0	40	50,0	Extrem	Extrem
	2	10864,0	10,65	2688,0	50	70,0	Extrem	Extrem
	3	7680,0	11,57	1900,0	40	47,0	Extrem	Extrem
	4	16128,0	11,77	3990,0	63	105,0	Extrem	Extrem
	5	4640,0	12,31	1140,0	32	48,0	Extrem	Extrem
	6	8320,0	12,41	2060,0	40	48,0	Extrem	Extrem
<b>2</b>	1	6768,0	11,76	1674,0	40	43,0	Extrem	Extrem
	2	6720,0	12,21	1666,0	40	32,0	Extrem	Extrem
	3	6784,0	11,55	1704,0	50	40,0	Extrem	Extrem
	4	8800,0	12,07	2210,0	50	48,0	Extrem	Extrem
	5	5440,0	10,53	1370,0	40	46,0	Extrem	Extrem
	6	5440,0	10,36	1370,0	40	46,0	Extrem	Extrem
<b>3</b>	7	9048,0	11,01	2262,0	40	61,0	Extrem	Extrem
	1	11024,0	12,03	2756,0	50	65,0	Extrem	Extrem
	2	19992,0	11,82	4998,0	63	103,0	Extrem	Extrem
	3	4704,0	12,49	1176,0	32	34,0	Extrem	Extrem
	4	4704,0	12,13	1176,0	32	32,0	Extrem	Extrem
<b>4</b>	5	4704,0	11,04	1176,0	40	31,0	Extrem	Extrem
	1	12480,0	11,56	3135,0	63	72,0	Extrem	Extrem
	2	17760,0	11,7	4480,0	75	100,0	Extrem	Extrem
	3	16320,0	12,46	4114,0	63	83,0	Extrem	Extrem
	4	2784,0	10,85	714,0	32	30,0	Extrem	Extrem
	5	2784,0	10,36	714,0	32	29,0	Extrem	Extrem

En la Taula 5 es fa un resum dels amidaments de canonades dels laterals i terciàries que s'han d'utilitzar en la instal·lació de subunitats.

Taula 5. Amidaments de les canonades laterals i terciàries

<b>Element</b>	<b>Amidament (m)</b>
Canonada lateral (PE Dint=14,2mm)	49.913
Terciària PVC UNE EN 1451 DN 32 PN 10	173
Terciària PVC UNE EN 1451 DN 40 PN 10	404
Terciària PVC UNE EN 1451 DN 50 PN 10	223
Terciària PVC UNE EN 1451 DN 63 PN 10	363
Terciària PVC UNE EN 1451 DN 75 PN 10	100





GENER 2020

# ÀNNEX IV: DIMENSIONAT DE LA XARXA DE DISTRIBUCIÓ

DOCUMENT 1: MEMÒRIA



## ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ_____	1
2. DADES DE PARTIDA_____	1
2.1. Material utilitzat_____	1
2.2. Pèrdues estimades en el capçal_____	1
2.3. Velocitat de càlcul_____	1
3. BASSA DE REGULACIÓ_____	4
4. CÀLCUL I DIMENSIONAT DE LA XARXA DE TRANSPORT PER RGWIN1015_____	5
4.1. Metodologia de càlcul_____	5
4.2. Resultats_____	7
5. ANÀLISI DE LA XARXA AMB EPANET_____	9



## ÍNDIX DE TAULES

Taula 1. Dades de partida calculades en el dimensionat de les subunitats_____	2
Taula 2. Dades definides per al dimensionat de la xarxa de distribució_____	3
Taula 3. Dades descriptives de la topologia de la xarxa_____	4
Taula 4. Amidaments de les canonades de la xarxa de distribució_____	7
Taula 5. Resultats del dimensionat de la xarxa de distribució_____	8
Taula 6. Taula 6. Evolució al nuc 13 de la demanda, la pressió i l'altura_____	9

## ÍNDIX DE FIGURES

Figura 1. Topologia de la xarxa de distribució_____	3
Figura 2. Esquema de la xarxa de reg en EPANET_____	10
Figura 3. Evolució de la pressió al nuc 13 al llarg de la jornada efectiva de reg_____	10

## **1. INTRODUCCIÓ**

L'objectiu d'aquest annex és el càlcul del conjunt d'elements necessaris per transportar l'aigua de reg des del seu origen, la bassa de regulació, fins a cadascun dels punts de consum, és a dir, fins cadascuna de les subunitats. Aquest càlcul s'ha de realitzar garantint les necessitats de pressió i cabal en cada punt de consum. Per tant, d'acord amb les característiques d'aquestes, s'ha dimensionat i dissenyat la xarxa de distribució.

## **2. DADES DE PARTIDA**

Per al disseny de la xarxa de transport es parteix de la informació del dimensionament de subunitats (pressió requerida, caudal necessari i cota) i la seua organització en sectors.

En la Taula 1 es mostren les dades de partida provinents de l'Annex III en el qual s'han dimensionat les subunitats, a la Taula 2 es mostren les dades definides per realitzar els diferents càlculs, en la Taula 3 es detallen les dades referents a la topologia de la xarxa (longitud de cada línia, inici i final d'aquesta i la cota del nuc d'aigües avall) i en la Figura 1 s'esquematitza aquesta topologia.

### **2.1. Material utilitzat**

El material utilitzat a les canonades de la xarxa de distribució és el PVC UNE EN 1452 PN6.

Per evitar que siguin fetes malbé per la maquinària, les canonades de la xarxa de distribució seran soterrades en una rasa d'1 m de profunditat i 0,40 m d'amplada sobre un llit de sorra de 0,05 m de gruix.

Les canonades de la xarxa de distribució seguiran en la mesura del possible els marges dels camins o els límits de les parcel·les, i aprofitaran les rases dels trams comuns de la xarxa.

### **2.2. Pèrdues estimades en el capçal**

Les pèrdues de càrrega estimades en el capçal en el qual se situen els elements de filtratge, fertirrigació i automatització són de 6 mca.

### **2.3. Velocitat de càlcul**

La velocitat de càlcul màxima és d'1,2 m/s

Taula 1. Dades de partida calculades en el dimensionat de les subunitats

Sector	Subunitat	Cabal inici (l/h)	Pressió inici subunitat (mca)	Cota (m)
<b>1</b>	1	5840	10,84	196,9
	2	10864	10,65	197,9
	3	7680	11,57	194,6
	4	16128	11,77	192,8
	5	4640	12,31	195,4
	6	8320	12,41	194,4
<b>2</b>	1	6768	11,76	192,5
	2	6720	12,21	194,0
	3	6784	11,55	191,0
	4	8800	12,07	193,0
	5	5440	10,53	190,6
	6	5440	10,36	190,5
	7	9048	11,01	192,0
<b>3</b>	1	11024	12,03	193,8
	2	19992	11,82	193,3
	3	4704	12,49	194,6
	4	4704	12,13	192,9
	5	4704	11,04	190,0
<b>4</b>	1	12480	11,56	189,8
	2	17760	11,7	188,3
	3	16320	12,46	189,0
	4	2784	10,85	189,3
	5	2784	10,36	189,0

Taula 2. Dades definides per al dimensionat de la xarxa de distribució

<b>Nombre línies</b>	26
<b>Cota nuc 1 (m)</b>	228
<b>Temperatura (°C)</b>	20
<b>Coefficient majorant, Km</b>	1,2
<b>Pèrdues en capçal filtrat (m)</b>	6
<b>Velocitat màxima (m/s)</b>	1,2
<b>Nombre de sectors</b>	4
<b>Temps funcionament sector (h)</b>	4
<b>Unitats de cabal</b>	Litres/hora
<b>Pressió de màxima de treball (MPa)</b>	0,6
<b>Material de les canonades de la xarxa</b>	PVC UNE EN 1452
<b>Tipus d'alimentació de la xarxa</b>	Dipòsit
<b>Criteri de dimensionament xarxa</b>	Clàssic. Restricció velocitat

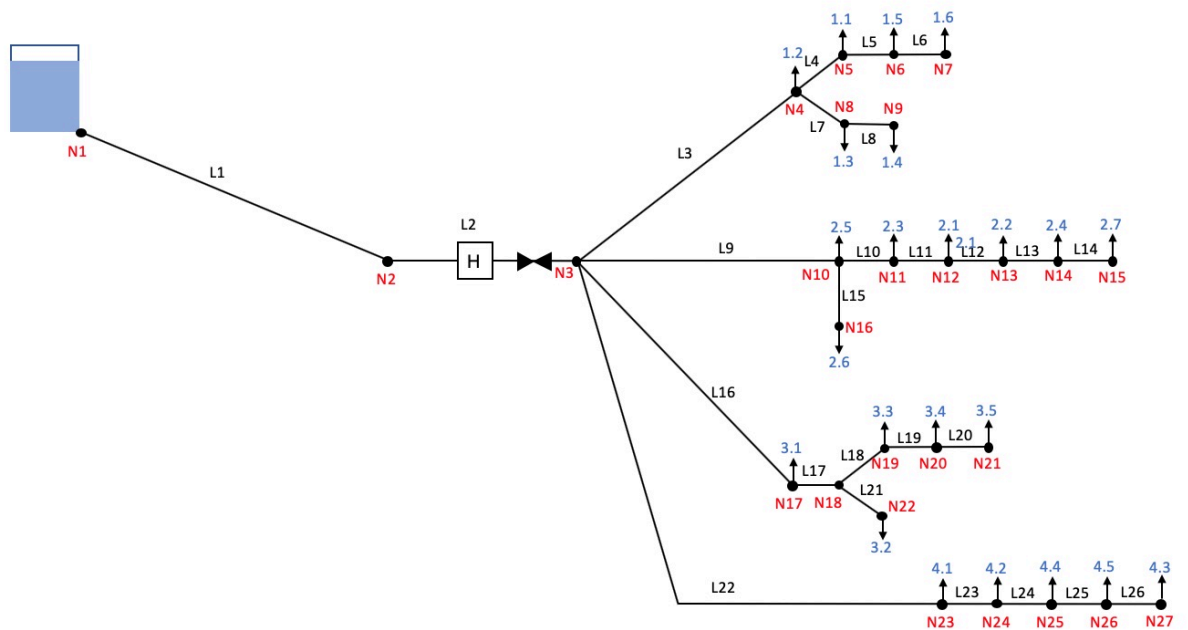


Figura 1. Topologia de la xarxa de distribució

Taula 3. Dades descriptives de la topologia de la xarxa

Línia	Nuc (+)	Nuc (-)	Longitud (m)	Cota nuc (-)
1	1	2	1210,0	194,00
2	2	3		194,00
3	3	4	114,0	197,00
4	4	5	54,0	196,00
5	5	6	74,0	195,00
6	6	7	54,0	194,40
7	4	8	76,0	194,00
8	8	9	69,0	192,00
9	3	10	282,0	190,00
10	10	11	46,5	191,00
11	11	12	49,0	192,00
12	12	13	227,0	194,00
13	13	14	33,0	193,00
14	14	15	57,0	192,00
15	10	16	64,0	190,00
16	3	17	19,0	193,00
17	17	18	22,0	193,00
18	18	19	37,0	194,00
19	19	20	80,0	192,00
20	20	21	90,0	190,00
21	18	22	40,0	193,00
22	3	23	173,0	189,00
23	23	24	76,0	188,00
24	24	25	37,0	189,00
25	25	26	53,0	189,00
26	26	27	172,0	189,00

### 3. BASSA DE REGULACIÓ

La bassa de regulació es troba a una distància de 1210m del capçal de reg i la solera es troba a una cota de 228m. És a dir, 34m per sobre del capçal, que es troba a una cota de 194m.

La bassa, construïda amb formigó, té una capacitat de 650m<sup>3</sup> i l'aigua normalment té una altura de 4m.

## 4. CÀLCUL I DIMENSIONAT DE LA XARXA DE TRANSPORT PER RGWIN1015

### 4.1. Metodologia de càlcul

La metodologia de càlcul que s'ha seguit és la metodologia de criteri clàssic per restricció de velocitat.

Consisteix a fixar unes velocitats màximes de circulació, que dependran del material de les canonades i dels cabals circulants per cadascun dels trams. Fixades les velocitats màximes dels diàmetres interiors teòrics es calculen aplicant l'equació de continuïtat (equació 1):

$$D_i \geq 16,67 \cdot \sqrt{\frac{4 \cdot Q_i}{\pi \cdot V_{max}}} \quad (1)$$

Sent:

- $D_i$ : Diàmetre interior mínim del tram  $i$  en mm.
- $Q_i$ : Caudal circulant pel tram  $i$ , en m<sup>3</sup>/h
- $V_{max}$ : Velocitat màxima de circulació en m/s

Una vegada estan calculats els diàmetres interiors mínims, aquests es normalitzen adoptant els diàmetres comercials corresponents al material escollit.

Per calcular les pèrdues de càrregues produïdes en les canonades s'ha utilitzat la fórmula de Darcy Weisbach (equació 2):

$$h_i = 0,0826 \cdot f_i \cdot L_i \cdot K_m \cdot \frac{Q_i^2}{D_i^5} \quad (2)$$

Sent:

- $L_i$ : Longitud de la canonada (m)
- $f_i$ : Coeficient de fricció
- $K_m$ : Coeficient de majoració
- $D_{iN}$ : Diàmetre interior normalitzat de la línia  $i$  (m)
- $Q_i$ : cabal que circula per la línia  $i$  (m<sup>3</sup>/s)

El coeficient de fricció  $f$  es pot calcular mitjançant la fórmula de White Colebrook (equació 3) que implica recórrer a mètodes iteratius utilitzant un full de càlcul. Si no es disposa de les

ferramentes adequades, es pot adoptar un valor del factor de fricció  $f$  entre 0,014 i 0,017 (se sol adoptar un valor mitjà de 0,015)

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \log \left( \frac{1,51}{Re \sqrt{f}} + \frac{K_r/D_i}{3,7} \right) \quad (3)$$

Paral·lelament, i per al diàmetre interior comercial es pot calcular la velocitat real de circulació en cada tram (equació 4).

$$V_i = \frac{4 \times Q_i}{\pi \times D_{i_i}^2} \quad (4)$$

El següent pas és el càlcul de la pèrdua de càrrega acumulada entre l'origen i cadascun dels nucs que componen la xarxa. Per a això se sumen les pèrdues en els trams que connecten l'origen amb cadascun dels nucs que componen la xarxa. Aquest procés es realitza des de l'origen fins a tots els nucs que componen la xarxa.

Una vegada calculada la pèrdua de càrrega acumulada, es calcula si hi ha necessitat de bombament o no. Per fer-ho, s'utilitza l'equació de Bernoulli per al càlcul de les pressions resultants.

Suposant una pressió arbitràriament triada en 1, la pressió resultant en cadascun dels nucs que componen la xarxa s'obté aplicant Bernoulli entre l'origen i cadascun dels nucs considerats, menyspreant el terme cinètic (equació 5).

$$\frac{P_{resultant_i}}{\gamma} = Z_1 + \frac{P_1}{\gamma} - Z_i - h_{acum_{1-i}} \quad (5)$$

Calculada la pressió resultant, es calcula el dèficit de pressió en nuc com la diferència entre la pressió requerida i la resultant (equació 6).

$$Dèficit \left( \frac{P}{\gamma} \right)_i = \frac{P_{req_i}}{\gamma} - \frac{P_{resultant_i}}{\gamma} \quad (6)$$

Si el dèficit és negatiu en un nuc, implica que per l'energia assignada a l'origen, la pressió resultant excedeix a la requerida en el nuc amb aquest valor. Per comprovar que la xarxa té suficient energia (cota piezomètrica  $Z_1 + \frac{P_1}{\gamma}$ ) en origen caldrà calcular el valor màxim del dèficit per a tots els nucs de la xarxa.

En cas que el dèficit de pressió fos negatiu indicaria que no cal instal·lar bomba per garantir els requeriments de cabal i pressió. És a dir, l'abastiment per gravetat amb la cota piezomètrica del dipòsit és suficient per garantir, en tots els nucs, la pressió i el cabal requerits.

## 4.2. Resultats

Per efectuar el càlcul de la xarxa de transport s'ha utilitzat l'aplicació informàtica RGWIN2020. Es tracta d'una aplicació per al disseny i dimensionat de xarxes de reg a pressió en entorn EXCEL integrant paràmetres agronòmics, energètics i hidràulics desenvolupada per J. Arviza, programada en el departament de Enginyeria Rural i Agroalimentària.

Els resultats de dimensionat obtinguts es mostren a la Taula 5 i al Plànol 7. Traçat i dimensionat de la xarxa de distribució. Com que els dèficits de pressió en tots els nucs són negatius, es pot comprovar que no hi ha necessitat de bombament per garantir les necessitats de pressió i cabal en cada subunitat, sent el nuc més crític el de la subunitat 2.2. Per últim, l'interval de velocitats de circulació de l'aigua va des dels 0,76 m/s als 1,17m/s.

En la Taula 4 es fa un resum dels amidaments de canonades de la xarxa terciària que s'han d'utilitzar en la instal·lació de subunitats. Totes les canonades utilitzades són de PVC UNE EN 1452 PN6.

Taula 4. Amidaments de les canonades de la xarxa de distribució

DN	LONGITUD (m)
50	154
63	191
75	352
90	293
110	298
125	141,5
140	1779



Taula 5. Resultats del dimensionat de la xarxa de distribució

Línia	L (m)	Cota nuc (-) (m)	Sector	Consum nuc (-)	P req (m)	Q línia (l/h)	Dint. teòric (mm)	Dint (mm)	DN (mm)	V (m/s)	Pèrdua càrrega (m)	Pèrdua acumulada (m)	P. estàtica (m)	P. resultant (m)	Dèf. P nuc (m)
<b>Entrada</b>	1	1210,0	194	-	-	53472	125,5	133,0	140	1,07	11,25	11,25	34,0	26,7	
<b>Filtrat</b>	2	194	194	-	-	53472	125,5				6,00	17,25	34,0	20,7	
<b>Sub. 1.2</b>	3	114,0	197	1	10864	53472	125,5	133,0	140	1,07	1,06	18,31	31,0	16,7	-6,7
<b>Sub. 1.1</b>	4	54,0	196		5840	18800	74,4	84,8	90	0,92	0,67	18,98	32,0	17,0	-7,0
<b>Sub. 1.5</b>	5	74,0	195		4640	12960	61,8	70,4	75	0,92	1,15	20,12	33,0	16,9	-4,9
<b>Sub. 1.6</b>	6	54,0	194		8320	8320	49,5	59,0	63	0,85	0,88	21,01	33,6	16,6	-4,6
<b>Sub. 1.3</b>	7	76,0	194		7680	23808	83,8	84,8	90	1,17	1,44	19,75	34,0	18,2	-7,2
<b>Sub. 1.4</b>	8	69,0	192		16128	16128	68,9	70,4	75	1,15	1,59	21,35	36,0	18,7	-7,7
<b>Sub. 2.5</b>	9	282,0	190	2	5440	49090	120,3	133,0	140	0,98	2,24	19,49	38,0	22,5	-12,5
<b>Sub. 2.3</b>	10	46,5	191		6874	38210	106,1	118,6	125	0,96	0,41	19,90	37,0	21,1	-10,1
<b>Sub. 2.1</b>	11	49,0	192		6768	31336	96,1	104,6	110	1,01	0,55	20,45	36,0	19,5	-8,5
<b>Sub. 2.2</b>	12	227,0	194		6720	24568	85,1	104,6	110	0,79	1,64	22,09	34,0	15,9	-3,9
<b>Sub. 2.4</b>	13	33,0	193		8800	17848	72,5	84,8	90	0,88	0,37	22,46	35,0	16,5	-4,5
<b>Sub. 2.7</b>	14	57,0	192		9048	9048	51,6	59,0	63	0,92	1,09	23,55	36,0	16,5	-5,5
<b>Sub. 2.6</b>	15	64,0	190		5440	5440	40,0	46,8	50	0,88	1,50	20,99	38,0	21,0	-11,0
<b>Sub. 3.1</b>	16	19,0	193	3	11024	45128	115,3	118,6	125	1,13	0,23	17,48	35,0	21,5	-9,5
<b>Bifurcació</b>	17	22,0	193			34104	100,3	104,6	110	1,10	0,29	17,77		21,2	
<b>Sub. 3.3</b>	18	37,0	194		4704	14112	64,5	70,4	75	1,01	0,67	18,44	34,0	19,6	-7,6
<b>Sub. 3.4</b>	19	80,0	192		4704	9408	52,7	59,0	63	0,96	1,64	20,07	36,0	19,9	-7,9
<b>Sub. 3.5</b>	20	90,0	190		4704	4704	37,2	46,8	50	0,76	1,62	21,69	38,0	20,3	-9,3
<b>Sub. 3.2</b>	21	40,0	193		19992	19992	76,8	84,8	90	0,98	0,55	18,32	35,0	20,7	-9,7
<b>Sub. 4.1</b>	22	173,0	189	4	12480	52128	124,0	133,0	140	1,04	1,54	18,79	39,0	24,2	-13,2
<b>Sub. 4.2</b>	23	76,0	188		17760	39648	108,1	118,6	125	1,00	0,71	19,50	40,0	24,5	-13,5
<b>Sub. 4.4</b>	24	37,0	189		2784	21888	80,3	84,8	90	1,08	0,60	20,10	39,0	22,9	-12,9
<b>Sub. 4.5</b>	25	53,0	189		2784	19104	75,0	84,8	90	0,94	0,67	20,78	39,0	22,2	-12,2
<b>Sub. 4.3</b>	26	172,0	189		16320	16320	69,4	70,4	75	1,16	4,06	24,84	39,0	18,2	-6,2

## 5. ANÀLISI DE LA XARXA AMB EPANET

Per finalitzar el dimensionat de la xarxa de distribució, s'ha realitzat una anàlisi del comportament i l'adequació del disseny d'aquesta xarxa que s'abasteix des d'un dipòsit que té una altura d'aigua de quatre metres.

EPANET és un programari de domini públic de modelització de xarxes de distribució d'aigua desenvolupat per l'Agència de Protecció Ambiental dels Estats Units. És capaç de dur a terme simulacions de llarg temps del comportament hidràulic i de la qualitat de l'aigua en xarxes de canonades pressuritzades.

De l'anàlisi realitzat, es pot concloure que l'evolució tant dels cabals com de les pressions és adequada i que per tant, s'ha dimensionat adequadament.

A la Figura 2, s'esquematitza la xarxa en EPANET, a la Taula 5 es pot observar l'evolució en el nuc més desfavorable, el 13, que alimenta la subunitat 2.2. i a la Figura 3 es mostra l'evolució de la pressió al nuc 13 al llarg de la jornada efectiva de reg.

Taula 6. Evolució al nuc 13 de la demanda, la pressió i l'altura

<b>Temps (hores)</b>	<b>Demanda (m<sup>3</sup>/h)</b>	<b>Altura (m)</b>	<b>Pressió (m)</b>
0:00	0.00	214.72	20.72
1:00	0.00	214.55	20.55
2:00	0.00	214.37	20.37
3:00	0.00	214.20	20.20
4:00	6.72	208.79	14.79
5:00	6.72	208.64	14.64
6:00	6.72	208.48	14.48
7:00	6.72	208.32	14.32
8:00	0.00	216.47	22.47
9:00	0.00	216.33	22.33
10:00	0.00	216.18	22.18
11:00	0.00	216.04	22.04
12:00	0.00	213.32	19.32
13:00	0.00	213.16	19.16
14:00	0.00	212.99	18.99
15:00	0.00	212.83	18.83

## Annex IV: Dimensionat de la xarxa de distribució

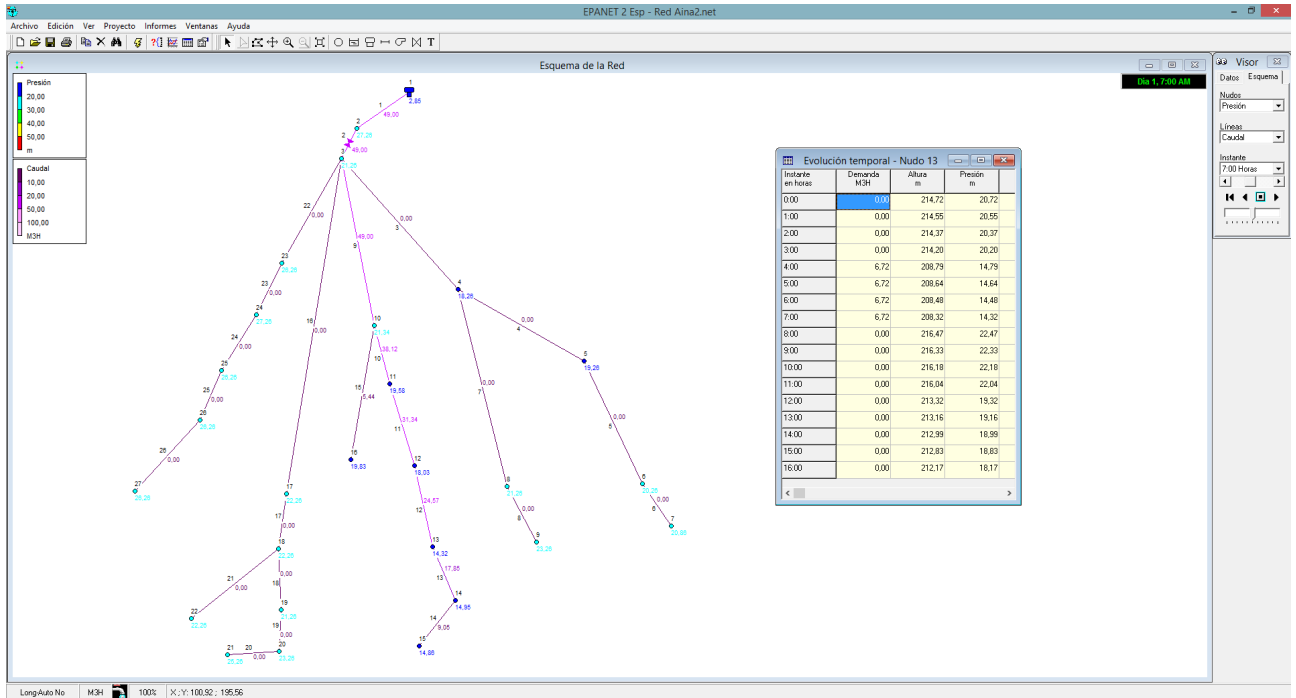


Figura 2. Esquema de la xarxa de reg en EPANET

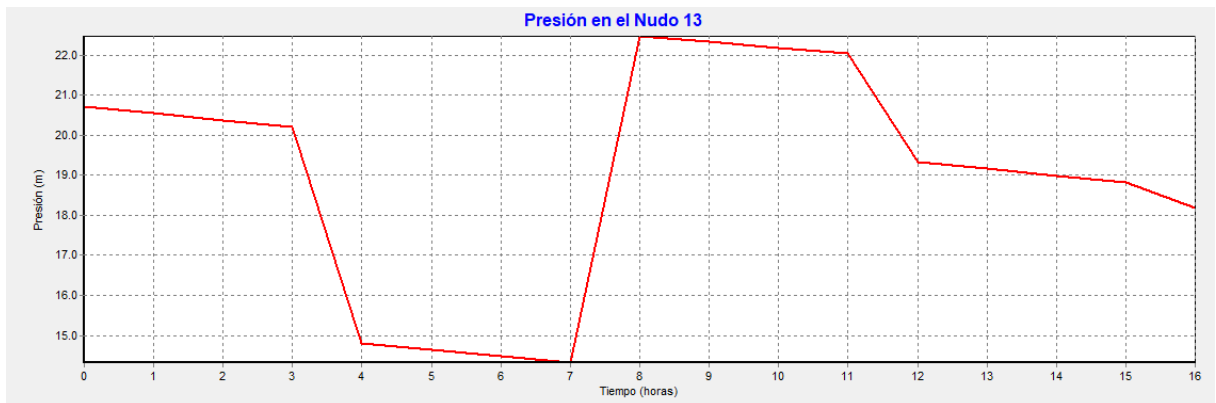


Figura 3. Evolució de la pressió al nuc 13 al llarg de la jornada efectiva de reg





GENER 2020

**ANNEX V: DIMENSIONAT DEL CAPÇAL DE  
REG**

DOCUMENT 1: MEMÒRIA



**ÍNDEX**

1. INTRODUCCIÓ_____	1
2. DIMENSIONAT I TIMBRATGE DE LES CANONADES DEL CAPÇAL DE REG____	1
2.1. Canonada principal_____	1
3. SISTEMA DE FILTRACIÓ_____	2
3.1. Grau de filtració_____	2
3.2. Elecció del sistema de filtratge_____	3
3.2.1. Primera solució proposada: filtre d'anelles_____	3
3.2.2. Segona solució proposada: filtre de malles_____	4
3.2.3. Solució adoptada_____	6
4. SISTEMA DE FERTIRIGACIÓ_____	7
4.1. Dipòsits de fertilitzants_____	7
4.2. Sistema d'injecció de fertilitzants_____	7
5. SISTEMES DE CONTROL I AUTOMATITZACIÓ_____	8
5.1. Sistema de control_____	8
5.1.1. Comptador volumètric_____	8
5.1.2. Manòmetres_____	9
5.1.3. Vàlvules de papallona_____	10
5.1.4. Vàlvules de bola o d'esfera_____	10
5.1.5. Electrovàlvules_____	10
5.2. Sistemes de protecció_____	11
5.2.1. Ventoses_____	11
5.2.2. Vàlvules antiretorn_____	11
5.3. Sistema d'automatització_____	11
5.3.1. Programador del reg_____	11

## ÍNDIX DE TAULES

Taula 1. Dades de partida per a la canonada principal _____	1
Taula 2. Comparativa entre les dues solucions de filtratge estudiades _____	6

## ÍNDIX DE FIGURES

Figura 1. Cabal de filtratge del filtre AZUD HELIX AUTOMATIC 1.620cm <sup>2</sup> (Font: www.azud.com) _____	3
Figura 2. Pèrdua de càrrega dels equips AZUD HELIZ AUTOMATIC (Font: www.azud.com) _____	4
Figura 3. Cabal de filtratge i altres dades del filtre SIGMA de Regaber (Font: www.regaber.com) _____	5
Figura 4. Pèrdua de càrrega de filtre SIGMA 4" de Regaber (Font: www.regaber.com) _____	5
Figura 5. Filtre d'anelles AZUD HELIX AUTOMATIC 2" (Font: www.azud.com) _____	7
Figura 6. Diferents models del comptador WOLTMAN SILVER TURBO GAER de Regaber en funció del cabal circulant. (Font: www.regaber.com) _____	9
Figura 7. Corba de pèrdua de càrrega dels diferents comptadors WSTrb de Regaber (Font: www.regaber.com) _____	9

## 1. INTRODUCCIÓ

El capçal de reg compren el conjunt de dispositius aigües amunt de la instal·lació de reg localitzat. Té diversos objectius, entre els quals es troba mesurar la quantitat d'aigua utilitzada, afegir elements fertilitzants, filtrar, regular pressions i dur a terme la programació de reg establerta pel tècnic. El capçal de reg del projecte en qüestió se situa en un magatzem de 30m<sup>2</sup> situat a la parcel·la 29 del polígon 23 de Quatretonda.

L'aigua de reg que abasteix la finca prové d'una bassa de regulació propietat de la secció de reg de la Cooperativa Vinícola de Quatretonda i ho fa exclusivament per gravetat.

Al capçal s'alberguen els següents equips: un sistema de filtratge, un sistema de fertirrigació, elements de control, elements de protecció i equips d'automatització per dur a terme un correcte abastament d'aigua de reg.

## 2. DIMENSIONAT I TIMBRATGE DE LES CANONADES DEL CAPÇAL DE REG

Les unions entre elements de filtratge, les nombroses vàlvules i la resta de dispositius en el capçal de reg, seran mitjançant canonada PVC de tipus per conduccions a pressió. La pressió nominal dels tubs serà d'1.0 MPa, per tal de prevenir les possibles maniobres d'arrencada i parada.

El nombre d'elements que produeixen pèrdues singulars en el capçal és elevat pel que és convenient dimensionar les canonades de manera que les velocitats siguin discretes (de l'ordre d'1,2 m/s).

### 2.1. Canonada principal

A la Taula 1 es mostren les dades de partida per a la canonada principal, suposant una velocitat màxima d'1,2 m/s, que s'ha dimensionat amb RGW2016 (Annex IV):

Q (m <sup>3</sup> /h)	Q (m <sup>3</sup> /s)	Dint. teòric (mm)	Dint (mm)	DN (mm)	V (m/s)
53,47	0,0149	125,5	133,0	140	1,07

Taula 1. Dades de partida per a la canonada principal

Les pèrdues de càrrega contínues, aplicant l'equació de Veronese-Datei, per una longitud de canonada de 5m són les següents:

$$h_r = \frac{0,00092 \cdot L \cdot Q^{1,8}}{D^{4,8}} = \frac{0,00092 \cdot 5 \cdot 0,0149^{1,8}}{0,133^{4,8}} = 0,038m$$



Les pèrdues de càrrega localitzades es consideraran un 20% de les contínues, pel que les pèrdues de càrrega totals en les canonades del capçal són:

$$h_{\text{totals}} = h_r + h_s = 0,038 + 0,2 \cdot 0,038 = 0,0456 \text{m}$$

### 3. SISTEMA DE FILTRACIÓ

Un element imprescindible en tota instal·lació de reg localitzat és el sistema de filtració, encarregat de retenir tota la matèria en suspensió que porte l'aigua, tant de naturalesa orgànica com inorgànica.

És important que aquest sistema es dimensioni correctament perquè pot obturar els emissors així com qualsevol altre element de la xarxa. A l'hora de realitzar el dimensionat dels equips de filtratge s'han de tenir en compte diversos factors, com són:

- Procedència de l'aigua de reg
- Diàmetre mínim de pas de l'emissor
- Qualitat fisicoquímica de l'aigua de reg
- Cabal de disseny
- Pressió disponible en capçal
- Pèrdua de pressió admissible en el capçal
- Possibilitat o no d'automatitzar la neteja de filtres

El sistema de filtrat a instal·lar dependrà fonamentalment de la procedència de l'aigua de reg, mentre que el grau de filtració dependrà de la sensibilitat a obturacions dels emissors de reg. Per últim, el nombre i dimensions dels filtres seran funció del cabal de disseny.

El sistema de filtratge estarà instal·lat a l'inici del capçal de reg, just després de la dosificació dels fertilitzants, ja que així es garanteix que si hi ha algun element precipitat en aquests, també s'elimine abans d'entrar a la xarxa de reg.

#### 3.1. Grau de filtració

Per decidir quin grau de filtració elegim, cal saber, en primer lloc, el diàmetre de pas de l'aigua dels emissors. En el cas del degoter escollit, l'aigua de pas té un diàmetre de pas de 1,28mm.

Per assolir una filtració satisfactòria, els filtres del capçal de reg han de retenir tot element que siga superior a la vuitena o desena part del diàmetre mínim de pas de l'emissor. Per ser més conservadors, elegirem aquesta segona opció. Per tant, ha de tenir un grau de filtració de 128  $\mu\text{m}$ .

$$\frac{1,28}{10} = 0,128 \text{ mm}$$

### 3.2. Elecció del sistema de filtratge

Per poder decidir el sistema més adequat, es compararan dos tipus de filtres: el d'anelles i el de malla.

Hem de tenir en compte, com a dada prèvia, que el cabal d'entrada màxim és de 53,47m<sup>3</sup>/h.

#### 3.2.1. Primera solució proposada: filtre d'anelles

En aquest cas, s'ha elegit un filtre d'anelles AZUD HELIX AUTOMATIC 1.620 CM<sup>2</sup> de la SERIE 200.

Per decidir el nombre de filtres necessaris, com es pot veure a la Figura 1, varia en funció de la qualitat de l'aigua i del grau de filtració. Així mateix, es pot consultar a la taula de la figura que el cabal de filtratge d'un filtre d'anelles d'aquest model és de 24m<sup>3</sup>/h.

D'aquesta manera, caldran tres filtres d'aquest model per garantir la filtració de tota l'aigua d'entrada.

$$\frac{Q \text{ a filtrar}}{Q_{\text{màxim per filtre}}} = \frac{53,47}{24} = 2,23 \text{ filtres} \gg 3 \text{ filtres}$$

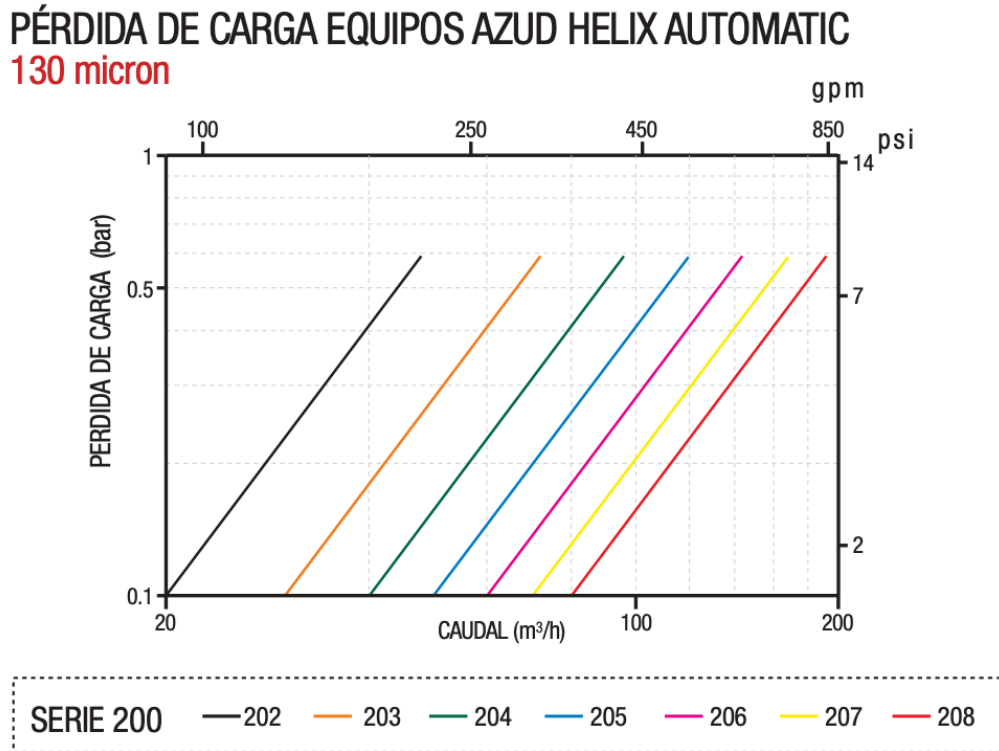
Figura 1. Cabal de filtratge del filtre AZUD HELIX AUTOMATIC 1.620cm<sup>2</sup> (Font. www.azud.com)

		SERIE 300			SERIE 200			
		micron mesh	400 40	200 75	130 120	400 40	200 75	130 120
AGUA BUENA	m <sup>3</sup> /h	32	30		28	27	26	24
	gpm	141	132		123	119	115	105
AGUA MEDIA	m <sup>3</sup> /h	30	28		26	25	24	22
	gpm	132	123		115	110	105	96
AGUA MALA	m <sup>3</sup> /h	28	26		24	23	22	20
	gpm	123	114		105	101	97	88
AGUA MUY MALA	m <sup>3</sup> /h	26	24		22	21	20	18
	gpm	114	105		97	92	88	79

A més a més, cal tenir en compte la pèrdua de càrrega que es produeix al sistema de filtratge, que si té un valor entre 2 i 3 mca es considera acceptable. Veient el gràfic proposat

pel fabricant a la Figura 2, aquesta pèrdua de càrrega és d'aproximadament 0,28 bars, és a dir, 2,8 mca. Per tant, la solució d'un sistema amb tres filtres d'anelles és adequada.

Figura 2. Pèrdua de càrrega dels equips AZUD HELIX AUTOMATIC (Font: www.azud.com)



Per últim, es calcularà la velocitat de filtració:

$$V = \frac{Q \text{ a filtrar}}{S \text{ filtració}} = \frac{53,47}{0,486} = 110 \text{ m/h}$$

Segons tarifes oficials de la casa comercial Azud, els tres filtres necessaris tenen un preu de 3.430,50€

### 3.2.2. Segona solució proposada: filtre de malles

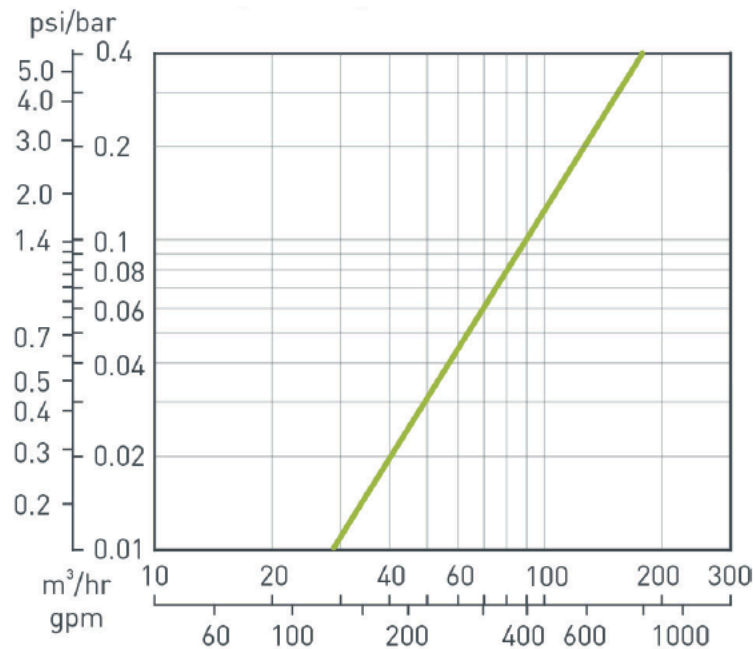
En aquest cas s'ha elegit un filtre de malles automàtic SIGMA de REGABER. De la mateixa manera que en la primera solució proposada, el primer que cal saber és quants filtres són necessaris. En aquest cas, com es pot comprovar a la Figura 3, tenint en compte que el cabal màxim de filtració és de 53,47 m³/h, a priori, amb un únic filtre de quatre polzades seria suficient.

Figura 3. Cabal de filtratge i altres dades del filtre SIGMA de Regaber (Font: www.regaber.com)

	4"	6"	8"
Caudales	30-120 m <sup>3</sup> /h (132-528 gpm)	50-180 m <sup>3</sup> /h (220-792 gpm)	50-280 m <sup>3</sup> /h (220-1,233 gpm)
Diámetro de entrada/salida	100 mm (4")	150 mm (6")	200 mm (8")
Grados de filtración	80-300 micrones		
Presión operación mínima durante el ciclo de lavado	1,5 bar/22 psi (controlador electrónico) 2,2 bar/32 psi (controlador hidráulico)		
Presión máxima de trabajo	10 bar (145 psi)		

Igualment, cal saber la pèrdua de càrrega que es produeix en el filtre. Com que en aquest cas sols hi ha un filtre, es considerarà acceptable si aquesta pèrdua de càrrega és inferior a 2 mca. De la Figura 4 es pot concloure que aquesta pèrdua de càrrega seria de 0,3mca i, per tant, la solució és adequada.

Figura 4. Pèrdua de càrrega de filtre SIGMA 4" de Regaber (Font: www.regaber.com)



Per últim, tenint en compte la superfície de filtració que, segons les especificacions tècniques és de 6.000cm<sup>2</sup>, es calcularà la velocitat de filtració.

$$V = \frac{Q \text{ a filtrar}}{S \text{ filtració}} = \frac{53,47}{0,6} = 89 \text{ m/h}$$

Segons tarifes oficials de la marca comercial Rebager, el preu d'aquest filtre és de 5888,30 €

### 3.2.3. Solució adoptada

En la Taula 2, es resumeixen les característiques principals dels dos filtres que s'han estudiat.

Taula 2. Comparativa entre les dues solucions de filtratge estudiades

	<b>3 filtre d'anelles</b>	<b>1 filtre de malles</b>
<b>Pèrdua de càrrega (mca)</b>	2,8	0,3
<b>Velocitat de filtració (m/h)</b>	110	89
<b>Preu (€)</b>	3.430,50	5.888,30

Tenint en compte aquests resultats i, tot i que la pèrdua de càrrega en el filtre d'anelles és considerablement superior, com que està dins dels límits marcats i en el disseny de la xarxa s'ha suposat unes pèrdues totals en el capçal de 6mca, es proposa la solució dels tres filtres d'anelles del model AZUD HELIX AUTOMATIC 2" (Figura 5) o un altre de característiques semblants, ja que és més econòmica i la velocitat de filtració és superior. No obstant això, la solució del filtre de malles és també tècnicament adequada.

Figura 5. Filtre d'anelles AZUD HELIX AUTOMATIC 2" (Font. [www.azud.com](http://www.azud.com))



## 4. SISTEMA DE FERTIRIGACIÓ

### 4.1. Dipòsits de fertilitzants

El promotor de l'obra ha sol·licitat la instal·lació dels següents dipòsits amb capacitats variables:

- Per a la dissolució d'adobs minerals NPK s'instal·laran 3 dipòsits de 2.000 litres cadascun amb unes dimensions de 0,7 metres de radi i 1,5 metres d'alçada.
- Per a la dissolució d'abonaments quelatats i microelements s'instal·larà un dipòsit de 1.000 litres amb unes dimensions de 0,5 metres de radi i 1,3 metres d'alçada.
- Per subministrar algun tipus d'àcid al sistema que netege les possibles obturacions dels emissors s'instal·larà un dipòsit de 200 litres amb unes dimensions de 0,3 metres de radi i 0,8 metres d'alçada.

Els dipòsits comptaran amb agitadors mecànics d'accionament elèctric, amb per tal d'evitar precipitats minerals.

Cada dipòsit comptarà amb una presa d'aigua que estarà regulada per una vàlvula de bola i amb un xicotet filtre a la sortida que retenga les possibles impureses que es puguin introduir en els dipòsits. El filtre escollit és de malla amb un DN d'una polzada i la mida de la malla serà de 125 micres.

### 4.2. Sistema d'injecció de fertilitzants

Com a sistema d'injecció de fertilitzants s'ha escollit una bomba dosificadora de diafragma.

Aquestes bombes estan projectades, realitzades i protegides per a la dosificació de substàncies líquides exemptes de partícules sòlides en suspensió. Les bombes estan

constituïdes per quatre parts fonamentals: motor, caixa de reductor, capçal i vàlvules. L'acció de bombament es realitza amb un diafragma que es mou per l'acció del moviment alternatiu, d'un eix solidari amb ell, que està en contacte directe amb el líquid tractat. Completament hermètica, gràcies al material adaptat en anells per a les condicions d'ús.

Per activar el funcionament, el programador pilota un conjunt de vàlvules, les quals permetran el pas pel bypass, la regulació del cabal circulant per la xarxa principal i l'entrada del fertilitzant escollit.

Pel que fa a l'automatització de sistema de fertirrigació, el seu funcionament és independent al del controlador que regularà el reg per sectors i el filtratge.

## **5. SISTEMES DE CONTROL I AUTOMATITZACIÓ**

### **5.1. Sistema de control**

Amb l'objectiu de realitzar un adequat control i regulació de la xarxa de distribució és necessari disposar d'una sèrie d'elements hidràulics com: vàlvules de papallona, vàlvules d'esfera, vàlvules reguladores de pressió i antiretorn, electrovàlvules i ventoses.

#### **5.1.1. Comptador volumètric**

Per al control de la quantitat d'aigua consumida per la xarxa, es projecta la instal·lació d'un comptador volumètric a l'inici de la xarxa, just a l'eixida de l'element de filtratge.

Per conèixer el diàmetre que és necessari, ens hem fixat en les característiques del model WOLTMAN SILVER TURBO GAER de Regaber, però es pot utilitzar qualsevol altre model en les mateixes característiques.

El comptador és de tipus Woltman, amb unió per brides a la canonada a la qual va inserit. Suportant una pressió màxima de treball de 16 bar, i una temperatura màxima de treball de 60 °C.

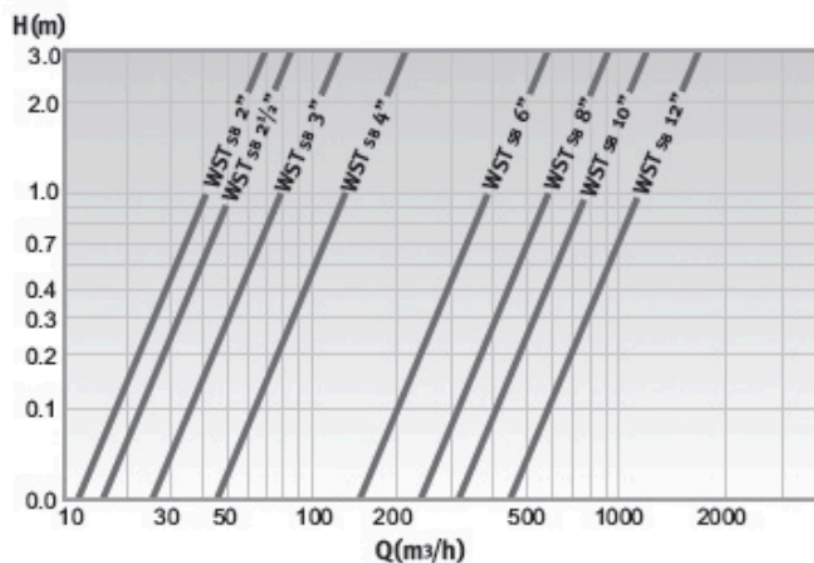
El dimensionat del comptador s'ha efectuat en funció del cabal màxim de disseny de la xarxa, i com es pot veure a la Figura 6, el model de DN 50mm (2") és suficient per al cabal màxim que circula per la xarxa de reg. No obstant això, tot seguit que s'analitzaran les pèrdues de càrrega degudes al comptador, es buscarà la millor solució.

Figura 6. Diferents models del comptador WOLTMAN SILVER TURBO GAER de Regaber en funció del cabal circulant. (Font: [www.regaber.com](http://www.regaber.com))

Modelo WSTsb		Q4	Q3	Q2	Q1	Caudal de inicio	Capacidad máx. del registro	Unidad más pequeña de lectura	Precisión entre Q4 y Q2	Precisión entre Q2 y Q1	R
Diámetro nominal		Caudal de sobrecarga (m³/h)	Caudal permanente (m³/h)	Caudal de transición (m³/h)	Caudal mínimo (m³/h)	(m³/h)	(m³/h)	(litros)			Rango de medida
mm	inch										
50	2	78,75	63	1,008	0,63	0,15	10 <sup>6</sup>	1			
65	2,5	78,75	63	1,008	0,63	0,15	10 <sup>6</sup>	1			
80	3	125	100	1,6	1	0,25	10 <sup>6</sup>	1			100
100	4	200	160	2,56	1,6	0,3	10 <sup>7</sup>	10	±2%	±5%	
150	6	312,5	250	4	2,5	0,8	10 <sup>7</sup>	10			
200	8	787,5	630	20,16	12,6	2	10 <sup>8</sup>	100			
250	10	1.250	1.000	32	20	3	10 <sup>8</sup>	100			50
300	12	1.250	1.000	32	20	4	10 <sup>8</sup>	100			

Com es pot extraure de la Figura 7, per a un cabal màxim de 53,47 m<sup>3</sup>/h, el model de 2" produeix unes pèrdues de càrrega excessives, pel que es considera més adequat l'ús del comptador WSTsb de 3" o d'un altre de característiques semblants, ja que les pèrdues són molt menors (aproximadament 0,4mca).

Figura 7. Corba de pèrdua de càrrega dels diferents comptadors WSTrb de Regaber (Font: [www.regaber.com](http://www.regaber.com))



### 5.1.2. Manòmetres

Els manòmetres són instruments que permeten mesurar la pressió de les conduccions. N'hi ha de diferents tipus, sent el més emprat en capçals de reg el manòmetre tipus Bourdon.

Els manòmetres es col·locaran abans i després del sistema de filtratge i de la Injecció dels fertilitzants. Com la sortida del sistema d'injecció és l'entrada del filtratge, sols faran falta tres manòmetres.



### 5.1.3. Vàlvules de papallona

Una vàlvula de papallona és un dispositiu per interrompre o regular el flux d'un fluid en un conducte, augmentant o reduint la secció de pas mitjançant una placa, anomenada papallona, que gira sobre un eix. En disminuir l'àrea de pas, augmenta la pèrdua de càrrega local a la vàlvula, reduint el flux.

En l'àmbit de les vàlvules per a ús en hidràulica, es distingeixen per les següents característiques:

- Estan en tots els casos contingudes a l'interior de la canonada;
- Tenen una baixa pèrdua de càrrega quan estan totalment obertes.
- La relació entre l'àrea de pas i l'angle de gir de la papallona no és lineal.

Aquestes vàlvules, que tindran un diàmetre nominal de 140mm, es col·locaran una al principi i una al final de la canonada principal del capçal de reg. Així, en cas de trencament, avaria, reparació o neteja de filtres, es pot detenir el flux d'aigua per la instal·lació.

### 5.1.4. Vàlvules de bola o d'esfera

Una vàlvula de bola, coneguda també com d'esfera, és un mecanisme que serveix per a regular el flux d'un fluid canalitzat i es caracteritza pel fet que el mecanisme regulador situat a l'interior té forma d'esfera perforada.

S'obri mitjançant el gir de l'eix unit a l'esfera o *bola* perforada, de manera que permet el pas del fluid quan està alineada la perforació amb l'entrada i la sortida de la vàlvula. Quan la vàlvula està tancada, el forat estarà perpendicular a l'entrada i a la sortida. La posició de la maneta d'actuació indica l'estat de la vàlvula (oberta o tancada).

En el projecte, s'utilitzarà una vàlvula d'esfera per permetre o restringir el pas dels fertilitzants a la canonada principal del capçal.

### 5.1.5. Electrovàlvules

Una electrovàlvula és una vàlvula accionada per un senyal elèctric. Poden ser aquestes de dos tipus: normalment obertes o normalment tancades (les primeres es tanquen al rebre el senyal i les segones s'obrin). Les utilitzades en el reg localitzat són normalment tancades.

Estan amb pressió en el seu extrem aigües amunt i l'aigua ocupa la càmera situada damunt del diafragma. La força generada per aquesta pressió més la deguda al moll, superen la força derivada de la pressió que actua sobre la cara inferior del diafragma i la vàlvula roman tancada. Quan s'envia el senyal, l'aigua de la cambra superior ix cap a la canonada en l'extrem aigües avall de la vàlvula, disminueix la seva pressió i el diafragma es desplaça cap amunt, deixant via lliure a través del cos de la vàlvula.

El senyal elèctric activa un solenoide que, a la vegada, retira la tija que deixa lliure

l'orifici de connexió de la càmera amb la canonada aigües avall. Quan el senyal elèctric cessa, el solenoide torna a tancar l'orifici, la pressió a la cambra torna a pujar i el diafragma tanca, sempre que la pressió en la canonada aigües amunt tinga un valor mínim.

S'instal·larà una electrovàlvula a l'inici de cada sector, les dels sectors 1, 2 i 4 tindran un diàmetre nominal de 140mm i la del sector 3 un diàmetre nominal de 125mm.

## **5.2. Sistemes de protecció**

### **5.2.1. Ventoses**

Les ventoses tenen la missió d'expulsar l'aire quan una canonada s'ompli o permetre l'entrada si es buida i expulsar l'aire que lentament es desprén durant el funcionament.

L'aigua que circula per una conducció forçada sempre porta aire dissolt que tendeix a ocupar les zones més altes. Si no s'extrau a mesura que s'acumula, la secció transversal de la canonada s'estreix reduint el cabal, provocant sobrepresions per desplaçament de les bosses d'aire i, finalment, podent arribar a anul·lar el flux.

Les ventoses encarregades d'aquesta última missió s'anomenen porgadores, les destinades a permetre l'entrada i sortida dels grans cabals d'aire són les ventoses de doble efecte. Els models que satisfan els tres objectius són les ventoses tri funcionals o de triple efecte.

La ventosa es col·locarà immediatament després de les electrovàlvules (aigües avall) que controlen els diferents sectors perquè no es generen pressions negatives en les conduccions. A més, també se'n col·locarà una a l'entrada de cadascuna de les terciàries de cada subunitat.

### **5.2.2. Vàlvules antiretorn**

Les vàlvules antiretorn o unidireccionals tenen la missió de tancar completament el pas del fluid en circulació en un sentit i deixar-lo lliure al contrari. D'aquesta manera es protegeix la instal·lació que hi ha aigües amunt de la vàlvula de retenció en cas que es donés el cas d'un cop d'ariet.

Aquestes vàlvules s'instal·laran en les canonades que abasteixen cada sector, concretament a la sortida del capçal de reg i immediatament després de l'electrovàlvula, així com a l'eixida del sistema d'injecció de fertilitzants.

## **5.3. Sistema d'automatització**

### **5.3.1. Programador del reg**

El programador de reg i de la fertilització s'encarrega de regular automàticament el reg i la fertilització d'una plantació.

Es triarà un programador per temps en el qual es fixen les hores d'inici i final del reg i de la fertilització per cada sector, i amb un nombre d'estacions suficients per controlar les electrovàlvules col·locades en el capçal com els aparells elèctrics que es troben en aquest. Així mateix, ha d'iniciar el reg per suma de radiació, horari i condicions atmosfèriques. L'alimentació ha de ser en bateria de 12v.

Al Plànol 8. Esquema del capçal de reg i al Plànol 9. Sistema de filtratge es pot trobar més informació respecte aquest annex.





GENER 2020

## ANNEX VI: MOVIMENT DE TERRES

DOCUMENT 1: MEMÒRIA



## ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ_____	1
2. CONDICIONANTS_____	1
3. CUBICACIONS_____	1
3.1. Terciàries_____	2
3.2. Canonades de la xarxa de distribució_____	2

## ÍNDEX DE TAULES

Taula 1. Cubicació de la rasa per a les terciàries_____	2
Taula 2. Cubicació de la rasa per a les canonades de la xarxa de distribució_____	2

## 1. INTRODUCCIÓ

Les canonades de PVC que componen l'explotació i que es troben a l'exterior han d'estar enterrades a una certa profunditat per evitar els trencaments i el desgast, així com per a no dificultar el pas amb maquinària. En aquest annex es calcularà

## 2. CONDICIONANTS

Depenent del tipus de canonada es soterrarà a una certa profunditat o a una altra. Per una banda, les canonades de la xarxa de distribució, atès que només tindran una sortida per cada subunitat i la reparació de les mateixes és més costosa, se soterraran a 1 m per tal de protegir-les més. En canvi, les canonades terciàries tenen múltiples sortides, sent més probable un trencament que en les anteriors, de manera que se soterraran a 60 cm, però s'intentarà que les vàlvules de tall manuals no queden baix terra, ja que en cas d'emergència s'haurà d'accedir a elles amb rapidesa.

Pel que fa a l'amplada necessària, el mínim és el que permeta la correcta col·locació de les canonades, ja que les unions es realitzaran fora de la rasa.

Adaptant-se a la maquinària disponible, l'ample es limitarà a la cullera més reduïda, amb un ample de 40 cm.

A l'enterrat de canonades és comú emprar sòls de millor qualitat per fer el farciment, però s'ha d'utilitzar el sòl de l'explotació, ja que disposa de suficient qualitat. A més, també és freqüent assentar les canonades sobre un llit de grava de diàmetre entre 0 i 5 mm per evitar les irregularitats del terreny. En aquest cas, s'emprarà un llit d'aquest material amb un gruix de 5 cm.

## 3. CUBICACIONS

Abans de procedir al soterrament de les canonades, s'han de realitzar les rases. Com s'ha dit anteriorment, depenent del tipus de canonada s'emprarà una profunditat, però pel que fa a l'amplada es refereix, esta vindrà determinada per la maquinària. S'emprarà una retro-excavadora amb una cullera de 40 cm d'amplada, una mesura més que suficient per dipositar les canonades. Amplàries inferiors podrien dificultar la col·locació i, fins i tot, podrien afavorir l'esfondrament de les parets de la rasa.

L'objectiu d'aquest apartat és quantificar els volums que es mouran al realitzar les rases, tant de la terra pròpia del bancal com de la grava que servirà de llit. Les quantitats s'agruparan per tipus de canonada.

El volum de terra extret no serà el mateix que s'afegirà posteriorment per enterrar la rasa, ja que la mateixa canonada ocuparà un volum. El volum de sòl extret sobrant es deixarà a la superfície de la parcel·la, ja que a causa de la poca quantitat que suposarà no seria necessari extreure'l.

El volum que ocupa la canonada a la rasa es calcula com el volum d'un cilindre mitjançant la següent expressió:

$$V(m^3) = \pi \times r^2 \times L$$

En què:

- r: Radi de la canonada, expressat en metres.
- L: Longitud de la canonada, expressada en metres.

### 3.1. Terciàries

Per saber exactament on s'haurà de realitzar la rasa per a les canonades terciàries, es consultarà el Plànol 5. Traçat i dimensionat de les terciàries i els laterals.

<b>Longitud de la rasa (m)</b>	1263
<b>Volum d'excavació (m<sup>3</sup>)</b>	303,12
<b>Volum llit de sorra (m<sup>3</sup>)</b>	25,26
<b>Volum ocupat per les canonades (m<sup>3</sup>)</b>	2,66
<b>Volum de terra per al rebliment (m<sup>3</sup>)</b>	275,20

Taula 1. Cubicació de la rasa per a les terciàries

### 3.2. Canonades de la xarxa de distribució

Per saber exactament on s'haurà de realitzar la rasa per a les canonades de la xarxa de distribució, es consultarà el Plànol 7. Traçat i dimensionat de la xarxa de distribució.

<b>Longitud de la rasa (m)</b>	3208,5
<b>Volum d'excavació (m<sup>3</sup>)</b>	1283,40
<b>Volum llit de sorra (m<sup>3</sup>)</b>	64,17
<b>Volum ocupat per les canonades (m<sup>3</sup>)</b>	36,27
<b>Volum de terra per al rebliment (m<sup>3</sup>)</b>	1182,96

Taula 2. Cubicació de la rasa per a les canonades de la xarxa de distribució







GENER 2020

# ANNEX VII: TEMPORITZACIÓ DE L'EXECUCIÓ DEL PROJECTE

DOCUMENT 1: MEMÒRIA



## ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ _____	1
2. FASES DEL PROJECTE _____	1
2.1. Replanteig _____	1
2.2. Moviment de terres _____	1
2.3. Instal·lació de les canonades a les subunitats _____	1
2.4. Instal·lació de les canonades de la xarxa de distribució _____	1
2.5. Capçal de reg _____	1
2.5.1. Sistema de filtrat _____	1
2.5.2. Sistema de fertirrigació _____	2
2.5.3. Sistemes d'automatització _____	2
2.5.4. Connexió a la xarxa de distribució _____	2
2.6. Verificació del correcte funcionament de la xarxa de reg _____	2
2.7. Tancament de les rases _____	2
3. TERMINI D'EXECUCIÓ _____	2

## ÍNDEX DE TAULES

Taula 1. Temporització de l'execució del projecte _____	3
---	---

## **1. INTRODUCCIÓ**

L'objectiu d'aquest annex és enumerar les diferents fases del projecte, la seva durada temporal així com la seua programació. Controlar la durada de les activitats és essencial per determinar si l'execució s'està duent a terme de forma correcta. No obstant això, moltes de les activitats següents es poden dur a terme durant el mateix temps, sempre que no interferesquen l'una amb l'altra.

## **2. FASES DEL PROJECTE**

### **2.1. Replanteig**

El primer que s'ha de realitzar és replantejar sobre el terreny allò que marca el projecte.

### **2.2. Moviment de terres**

Tot seguit, es realitzaran les rases per a les canonades de PVC que van enterrades. És a dir, rases per a les canonades terciàries i les de la xarxa de transport. En primer lloc es realitzaran les rases de la xarxa terciària i seguidament, les de la xarxa de transport. En cas que fora al contrari, la maquinària tindria problemes per accedir a fer les rases de la terciària.

### **2.3. Instal·lació de les canonades a les subunitats**

En aquesta fase s'estendran els laterals i les terciàries i una vegada estesos a la correcta mesura, s'enganxaran els laterals a les terciàries. Tot seguit, es col·locarà una vàlvula de tall manual i l'element d'unió amb la xarxa de distribució.

### **2.4. Instal·lació de les canonades de la xarxa de distribució**

En primer lloc, s'estendran sobre el terreny totes les canonades, d'acord al timbrat que correspon a cada línia. Seguidament es connectaran les canonades de la xarxa de distribució adjacents i també es realitzarà la connexió a les subunitats corresponents.

### **2.5. Capçal de reg**

El capçal de reg està format per diversos equips pel que tot seguit es detallarà com s'haurien de realitzar les connexions. No obstant això, prèviament a realitzar les connexions, cadascun dels dipòsits i dels equips ha d'estar fixat al seu lloc.

#### **2.5.1. Sistema de filtrat**

Com que el sistema de filtrat que es vol emprar està estructurat en una sola peça i ja estarà prèviament al seu lloc, per a la seua instal·lació, sols s'haurà d'unir la canonada

procedent del dipòsit al filtre així com les vàlvules corresponents. Així mateix, també es prolongarà el col·lector d'aigües brutes fins a l'exterior de la nau.

#### **2.5.2. Sistema de fertirrigació**

Com que els dipòsits ja estaran al seu lloc corresponent així com el mateix sistema de fertirrigació, aquest s'haurà de connectar a la canonada principal i també als dipòsits. Així mateix, també s'ha d'instal·lar la vàlvula corresponent

#### **2.5.3. Sistemes d'automatització**

L'automatització del reg es farà mitjançant un controlador. Aquest controlador pilotarà unes vàlvules automàtiques, que es col·locaran a la canonada de sortida.

#### **2.5.4. Connexió a la xarxa de distribució**

Finalment, es realitzarà la connexió del capçal de reg amb els quatre sectors, instal·lant alhora, les quatre electrovàlvules.

### **2.6. Verificació del correcte funcionament de la xarxa de reg**

Una vegada estiga tota la xarxa connectada, es comprovarà que tot funciona correctament i que no hi ha cap fuga d'aigua per cap lloc.

### **2.7. Tancament de les rases**

Una vegada estiga assegurat el correcte funcionament de la xarxa de reg, les rases es taparan amb la mateixa terra de l'excavació

## **3. TERMINI D'EXECUCIÓ**

L'execució del projecte es realitza en 18 dies hàbils. La seua temporització es pot comprovar a la Taula 1.

ACTIVITAT		INICI	FINAL	25/3/20	26/3/20	27/3/20	28/3/20	29/3/20	30/3/20	31/3/20	1/4/20	2/4/20	3/4/20	4/4/20	5/4/20	6/4/20	7/4/20	8/4/20	9/4/20	10/4/20	11/4/20	12/4/20	13/4/20	14/4/20	15/4/20	16/4/20	17/4/20		
Moviment de terres	Replanteig de la instal·lació	25/3/20	25/3/20	█																									
	Rases de la xarxa terciària	26/3/20	26/3/20		█																								
	Rases de la xarxa de distribució	27/3/20	27/3/20			█																							
	Tancament rases	16/4/20	17/4/20																										
Subunitats	Extensió canonades	30/3/20	2/4/20						█																				
	Vàlvules i unions	31/3/20	2/4/20																										
Xarxa de distribució	Extensió canonades	31/3/20	3/4/20																										
	Unió	1/4/20	3/4/20																										
Capçal de reg	Col·locació d'equips	6/4/20	6/4/20																										
	Instal·lació sistema de filtrat	7/4/20	8/4/20																										
	Instal·lació sistema de fertirrigació	9/4/20	10/4/20																										
	Instal·lació automatismes	13/4/20	14/4/20																										
	Unió a la xarxa	15/4/20	15/4/20																										
Verificació funcionament de la xarxa	15/4/20	15/4/20																											

Taula 1. Temporització de l'execució del projecte





GENER 2020

ANNEX VIII: MANTENIMENT DE LA  
INSTAL·LACIÓ

DOCUMENT 1: MEMÒRIA





## ÍNDIX

1. INTRODUCCIÓ	1
2. PROCEDIMENTS RUTINARIS	1
2.1. Sistema de fertirrigació	1
2.2. Sistema de filtrat	1
2.3. Sistema d'automatització	1
2.4. Emissors	1
3. REPARACIONS	2
3.1. Laterals	2
3.2. Canonades terciàries i de la xarxa de distribució	2
3.3. Elements del capçal	2
3.3.1. Sistemes de fertirrigació	2
3.3.2. Sistemes de filtrat	2
3.3.3. Automatismes	2
3.3.4. Canonades i unions	2

## **1. INTRODUCCIÓ**

Tot i que la instal·lació de reg siga de nova construcció, s'han de seguir unes pautes per a garantir el bon funcionament. Aquestes pautes inclouran revisions dels elements i algunes actuacions. A més, sempre hi ha la possibilitat de que es produeixen trencaments, bé per defectes dels materials o bé deguts a algun accident.

## **2. PROCEDIMENTS RUTINARIS**

### **2.1. Sistema de fertirrigació**

Principalment durant l'època d'aplicació dels fertilitzants, s'han de controlar els seus nivells en els tancs, ja que la base de l'eficiència d'aquest mètode és l'aplicació regular.

Pel que fa a el sistema pròpiament dit, caldrà controlar el funcionament correcte de les electrovàlvules que accionen la injecció a la xarxa. El sistema funciona amb bateries, per la qual cosa hauran de controlar els seus estats.

En els dipòsits es podrien produir esquerdes, i es perdria d'aquesta manera el fertilitzant. Es controlarà la seua superfície periòdicament.

### **2.2. Sistema de filtrat**

Tot i que el sistema de filtrat emprat pot efectuar una seqüència de neteja automàtica, serà convenient revisar sovint l'estat de les anelles per comprovar que no existeixen trencaments o doblaments en elles. A més, s'ha de comprovar la diferència de pressions per observar que no hi haja lectures estranyes que indiquen que alguna cosa no està funcionant adequadament.

### **2.3. Sistema d'automatització**

L'automatització del sistema està composta per un element controlador i les vàlvules automàtiques. Tots ells funcionen a partir de bateries, de manera que s'hauran de comprovar els estats sovint, ja que si no hi ha subministrament el sistema no pot funcionar.

Pel que fa a l'element controlador, es comprovarà que la planificació del reg segueix sent la correcta i no hi ha hagut cap alteració. Alhora pot realitzar-se algun canvi en la programació si fora necessari.

### **2.4. Emissors**

Es comprovarà que no existesquen trencaments i que estan tots els emissors necessaris en tots els laterals.

L'obturació dels emissors és un problema que cal evitar i que podria ser freqüent. La naturalesa de l'obturació pot ser física (partícules arrossegades per l'aigua) o química (precipitació de compostos carbonatats o magnèsics).

Per evitar les obturacions es farà servir l'àcid nítric. Aquest àcid, com que és un compost nitrogenat, suposarà una aportació de nutrients. L'aplicació es realitzarà amb el mateix sistema que la fertirrigació, per aquest motiu ja s'ha previst un dipòsit.

En cada cicle es realitzaran dos tractaments de neteja, el primer al febrer, quan comença el període de regs i el segon al setembre.

El tractament de neteja consisteix en la injecció al sistema de 3 litres d'àcid nítric per cada metre cúbic d'aigua. La dosificació es farà mitjançant el controlador del sistema de fertirrigació. Quan totes les canonades de la xarxa de reg a netejar estiguen plenes es deixarà actuar l'àcid durant 30 minuts. Transcorregut aquest temps, s'obriran els extrems de totes les canonades per evacuar les impureses dissoltes.

### **3. REPARACIONS**

Si es produeix un trencament en el sistema de reg s'haurà de reparar immediatament. No obstant això, algunes d'aquestes reparacions no es poden efectuar pel personal de l'explotació i requeriran d'una mà d'obra més especialitzada.

Si es produeix alguna avaria és convenient consultar els plànols utilitzats durant l'execució del projecte, principalment per reparar les canonades que estan soterrades.

#### **3.1. Laterals**

Com a conseqüència del pas de la maquinària, entre d'altres causes, és molt probable que al xafar els laterals es produeixen talls o trencaments dels emissors.

Tant com si es tracta d'un tall o un trencament en un emissor, la solució serà intercalar un segment mitjançant una unió interlineat. A l'intercalar un nou segment, s'intentarà respectar les distàncies entre els emissors per mantenir una regularitat del bulb.

#### **3.2. Canonades terciàries i de la xarxa de distribució**

Com en els laterals, en aquestes canonades també és fàcil que es produeixen trencaments, però a diferència amb les anteriors, aquestes es troben soterrades però també es podran detectar visualment a l'observar zones humides i/o que falta subministrament en els laterals.

Per accedir-hi, serà necessari l'ús d'una retroexcavadora, doncs es troben a una profunditat excessiva per fer-ho manualment.

Quan es localitze el trencament, s'ha d'eliminar la zona afectada i intercalar un segment. La unió del segment a la canonada originària es farà mitjançant una unió termo-soldable, de manera que seran necessaris eines i personal qualificat.

Una vegada reparades, les canonades es dipositaran sobre el seu llit de sorra i s'ompliran les rases amb la terra extreta anteriorment.

### **3.3. Elements del capçal**

Dins el capçal existeixen diversos elements, els quals poden ser o no reparats, però la solució resideix en l'adquisició d'un element nou.

#### **3.3.1. Sistemes de fertirrigació**

Dins el sistema de fertirrigació caldrà controlar diferents parts.

Per una banda està el propi sistema de fertirrigació, en el qual podrien donar-se problemes tant en els elements controladors com en el sistema venturi. En aquests casos, l'única solució és el reemplaçament de la o les peces afectades.

Per una altra banda, en el sistema de fertirrigació estan els dipòsits. En cas de produir grans ruptures, la millor solució seria en reemplaçament del dipòsit. No obstant això, si es produeixen xicotets trencaments, es podria fer una reparació mitjançant fibra de vidre (material amb el qual està reforçat el material base del dipòsit) i reïnes.

#### **3.3.2. Sistemes de filtrat**

El sistema de filtrat és un sistema complet, els elements no poden ser reparats com si es tractara d'un sol. La solució davant trencaments o si hi ha un mal funcionament és l'adquisició de les peces a fabricant.

#### **3.3.3. Automatismes**

Per automatismes s'entenen els elements que van a controlar el reg, sent exclòs el sistema que controlarà la fertirrigació .

En aquests mecanismes, el funcionament és complex, de manera que les reparacions estaran limitades. En el supòsit del trencament d'un solenoide o el controlador de reg, s'hauran de reemplaçar. Si les avaries es produeixen en els cables que connecten el controlador amb les vàlvules, es podria fer una lleugera reparació mitjançant un simple entroncament.

#### **3.3.4. Canonades i unions**

Dins el capçal és possible el trencament d'alguna canonada o unió. Com que no estan soterrades, la seua reparació serà molt més senzilla.

## Annex VIII: Manteniment de la instal·lació

El procediment de reparació és el mateix que per a les canonades terciàries o de la xarxa de distribució, però una vegada reparades s'han de tornar a fixar en la seua estructura per evitar que el pes de les mateixes i de l'aigua provoqe més trencaments.



# UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA  
AGRONÒMICA I DEL MEDI NATURAL



**DISSENY D'UN SISTEMA DE REG LOCALITZAT PER A  
UNA PLANTACIÓ DE FRUITERS D'OS EN UNA FINCA DE  
14 HECTÀREES SITUADA EN QUATRETONDA  
(VALÈNCIA).**

**DOCUMENT N°2: PLÀNOLS**

ALUMNA: AINA BENAVENT GIMÉNEZ  
TUTORA: CARMEN VIRGINIA PALAU ESTEVAN  
Curs acadèmic 2019-2020

VALÈNCIA, GENER DE 2020

## **ÍNDIX DE PLÀNOLS**

PLÀNOL 1: SITUACIÓ

PLÀNOL 2: EMPLAÇAMENT

PLÀNOL 3: SECTORITZACIÓ

PLÀNOL 4: DISTRIBUCIÓ DE SUBUNITATS DE REG

PLÀNOL 5: TRAÇAT I DIMENSIONAT DE LES TERCIÀRIES I ELS LATERALS

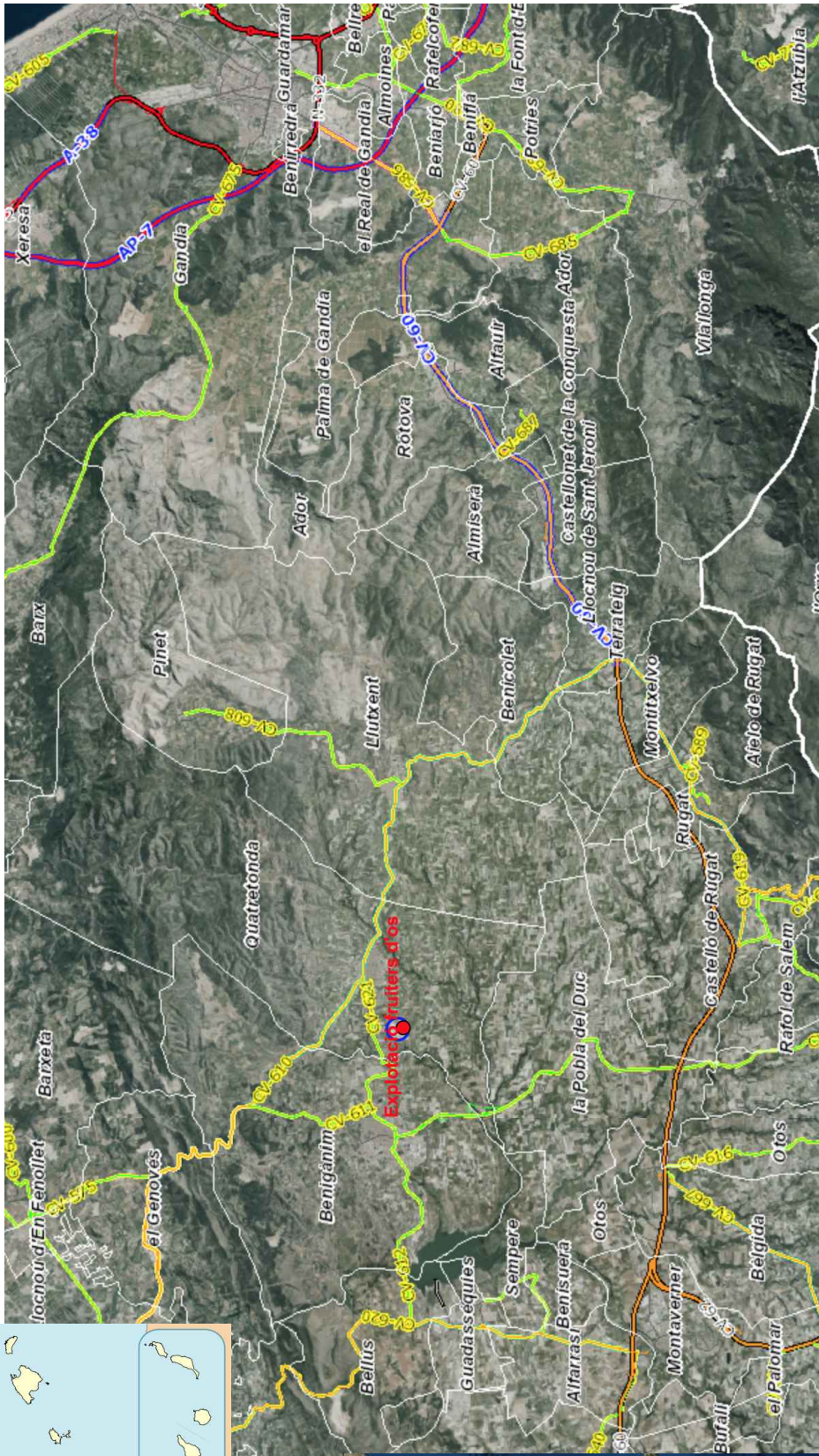
PLÀNOL 6: ESQUEMA DE LA TOPOLOGIA DE LA XARXA

PLÀNOL 7: TRAÇAT I DIMENSIONAT DE LA XARXA DE DISTRIBUCIÓ

PLÀNOL 8. ESQUEMA DEL CAPÇAL DE REG

PLÀNOL 9: SISTEMA DE FILTRATGE





TRÈBALL FINAL DE GRAU EN ENGINYERIA  
AGROALIMENTÀRIA I DEL MEDI RURAL



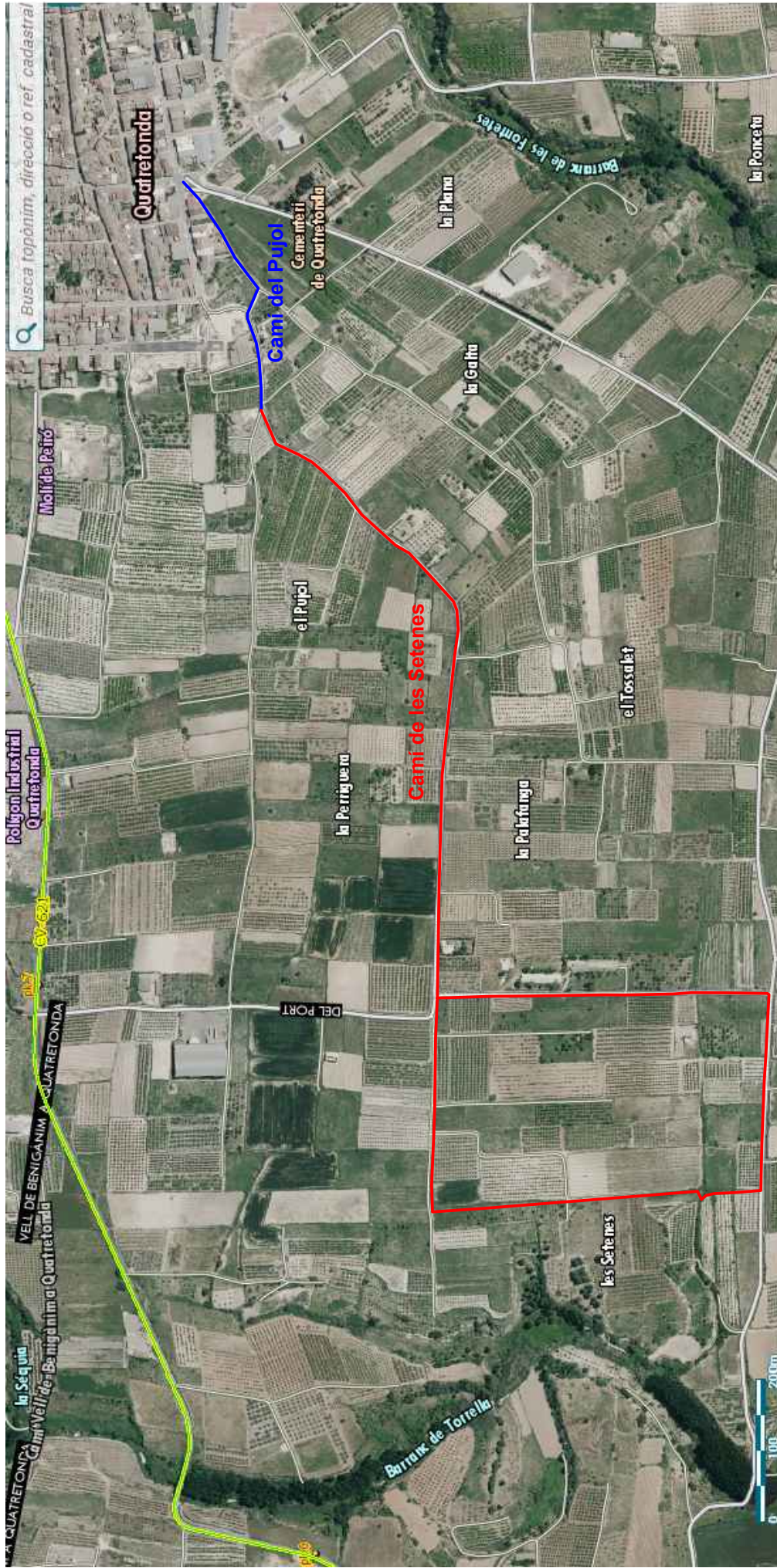
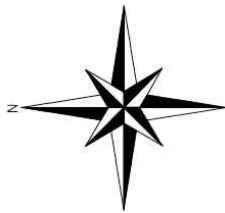
**Aino**  
Aina Benavent Giménez  
Aurora Pons

Projecció: **DISSENY D'UN SISTEMA REG LOCALITZAT PER A  
UNA PLANTACIÓ DE FRUITER D'OS EN UNA  
FINCA DE 14 ha SITUADA EN QUATRETONDA  
(VALENCIA)**

Escala: **1/50.000**  
Data: **Gener 2020**  
Estat: **EN PÈRDU**

Situació









TREBALL FINAL DE GRAU EN ENGINYERIA  
 AGROALIMENTÀRIA I DEL MEDI RURAL

**Aina**  
 Invent Giménez  
 Aina projecte

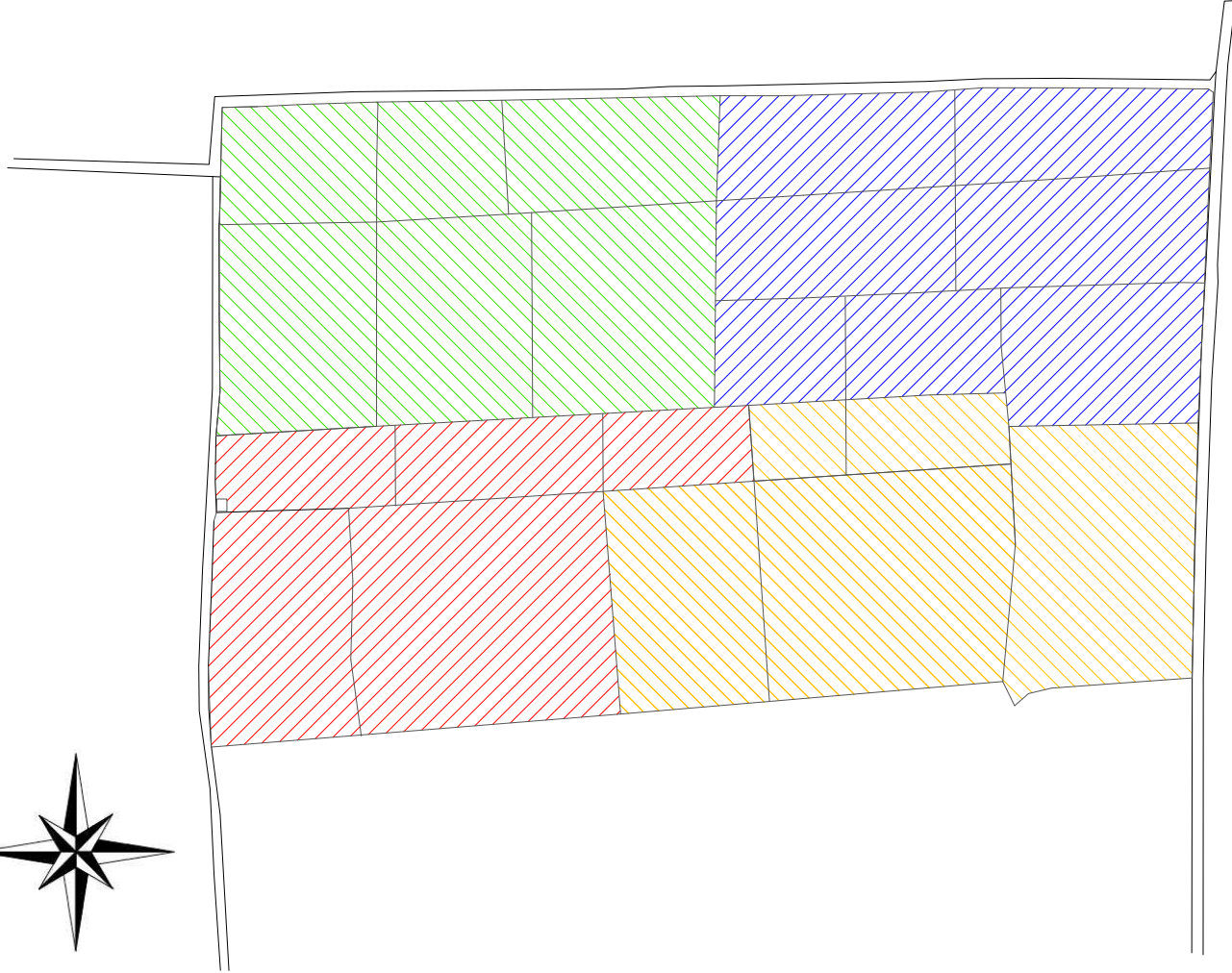
Títol: **DISSENY D'UN SISTEMA REG LOCALITZAT PER A UNA PLANTACIÓ DE FRUITER D'OS EN UNA FINCA DE 14 ha SITUADA EN QUATRETONDA (VALÈNCIA)**  
 Data: Gener 2020  
 Escala: 1/5.000  
 Tipus: Emplaçament

Província	València
Municipi	Quatretonda
Polígon	23
Parcel·les	5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,29,30,31,32,34,35,36,70,72,74,75,162



-  SECTOR 1
-  SECTOR 2
-  SECTOR 3
-  SECTOR 4

MAGATZEM  
(CAPÇAL DE REG)



Sector	Caudal (m <sup>3</sup> /h)	Superfície ( m <sup>2</sup> )
1	53,47	35.076,15
2	49,00	35.377,70
3	45,13	26.456,30
4	52,13	30.663,10

TRÈBALL FINAL DE GRADUEN ENGINYERIA  
AGROALIMENTÀRIA I DEL MEDI RURAL



Projecte:  
**DISSENY D'UN SISTEMA REG LOCALITZAT PER A  
UNA PLANTACIÓ DE FRUITER D'OS EN UNA  
FINCA DE 14 ha SITUADA EN QUATRETONDA  
(VALÈNCIA)**  
Data: Gener 2020  
Escala: 1/2.500  
Foliar: 3  
Nº Pàgina: 3

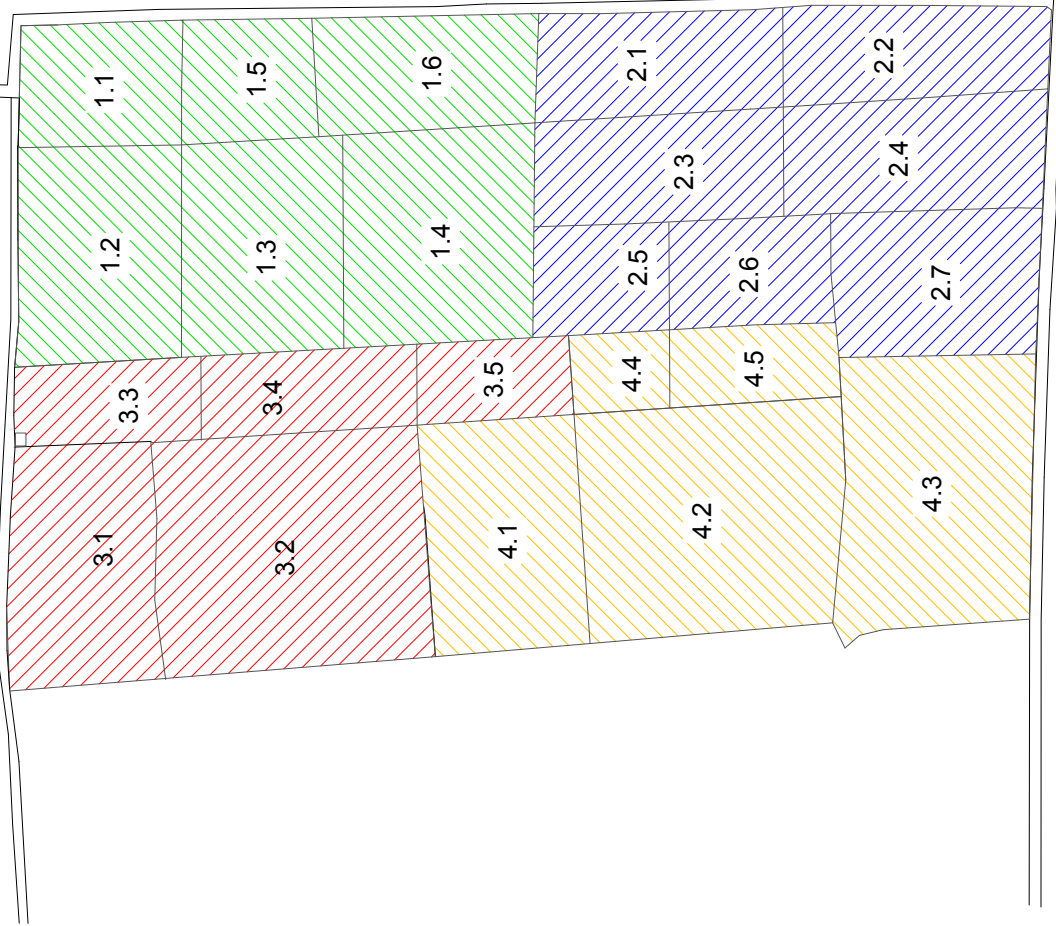
Sectorització

Alna Benavent Giménez  
Alumna projecte





□ MAGATZEM  
(CAPÇAL DE REG)



SECTOR	SUBUNITAT	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	CABAL (m <sup>3</sup> /h)
1	1.1	4.108,35	5,84
	1.2	7.308,49	10,864
	1.3	7.075,2	7,68
	1.4	8.095,6	16,128
	1.5	3.361,03	4,64
	1.6	5.127,48	8,32
2	2.1	5.411,8	6,768
	2.2	5.068,7	6,72
	2.3	5.934,7	6,784
	2.4	6.079,8	8,8
	2.5	3.390,5	5,44
	2.6	3.389,9	5,44
	2.7	6.102,3	9,048
3	3.1	6.959,7	11,024
	3.2	10.259,3	19,992
	3.3	3.188,7	4,704
	3.4	3.534,3	4,704
	3.5	2.514,3	4,704
4	4.1	7.768,9	12,48
	4.2	10.212,4	17,76
	4.3	10.592,3	16,32
	4.4	2.089,5	2,784
	4.5	2.091,3	2,784

TREBALL FINAL DE GRAU EN  
ENGINYERIA AGROALIMENTÀRIA  
I DEL MEDI RURAL

**Aina**  
Aina Benavent Giménez  
Alumna projecte

Projecte:  
DISSENY D'UN SISTEMA REG LOCALITZAT PER A  
UNA PLANTACIÓ DE FRUITERS D'OS EN UNA  
FINCA DE 14 ha SITUADA EN QUATRETONDA  
(VALÈNCIA)

Data: \_\_\_\_\_  
Escala: 1/2.500  
Nº Plànol: \_\_\_\_\_

Gener 2020  
Plànol: \_\_\_\_\_

Distribució de subunitats  
de reg



### CANONADES LATERALS

<b>Descripció</b>	Canonada amb degotadors integrats
<b>Material</b>	PE 32 PN4
<b>Ø interior (mm)</b>	14,2
<b>Alimentació</b>	Extrem

### CANONADA TERCIÀRIA

PVC UNE EN 1452

Alimentació per l'extrem

Sector	Subunitat	P inici (mca)	DN (m)	L (m)
1	1	10,84	40	50,0
	2	10,65	50	70,0
	3	11,57	40	47,0
	4	11,77	63	105,0
	5	12,31	32	48,0
	6	12,41	40	48,0
2	1	11,76	40	43,0
	2	12,21	40	32,0
	3	11,55	50	40,0
	4	12,07	50	48,0
	5	10,53	40	46,0
	6	10,36	40	46,0
	7	11,01	40	61,0
3	1	12,03	50	65,0
	2	11,82	63	103,0
	3	12,49	32	34,0
	4	12,13	32	32,0
4	1	11,04	40	31,0
	2	11,56	63	72,0
	3	12,46	63	100,0
	4	10,85	32	30,0
	5	10,36	32	29,0

□ MAGATZEM (CAPÇAL DE REG)



VALVULA



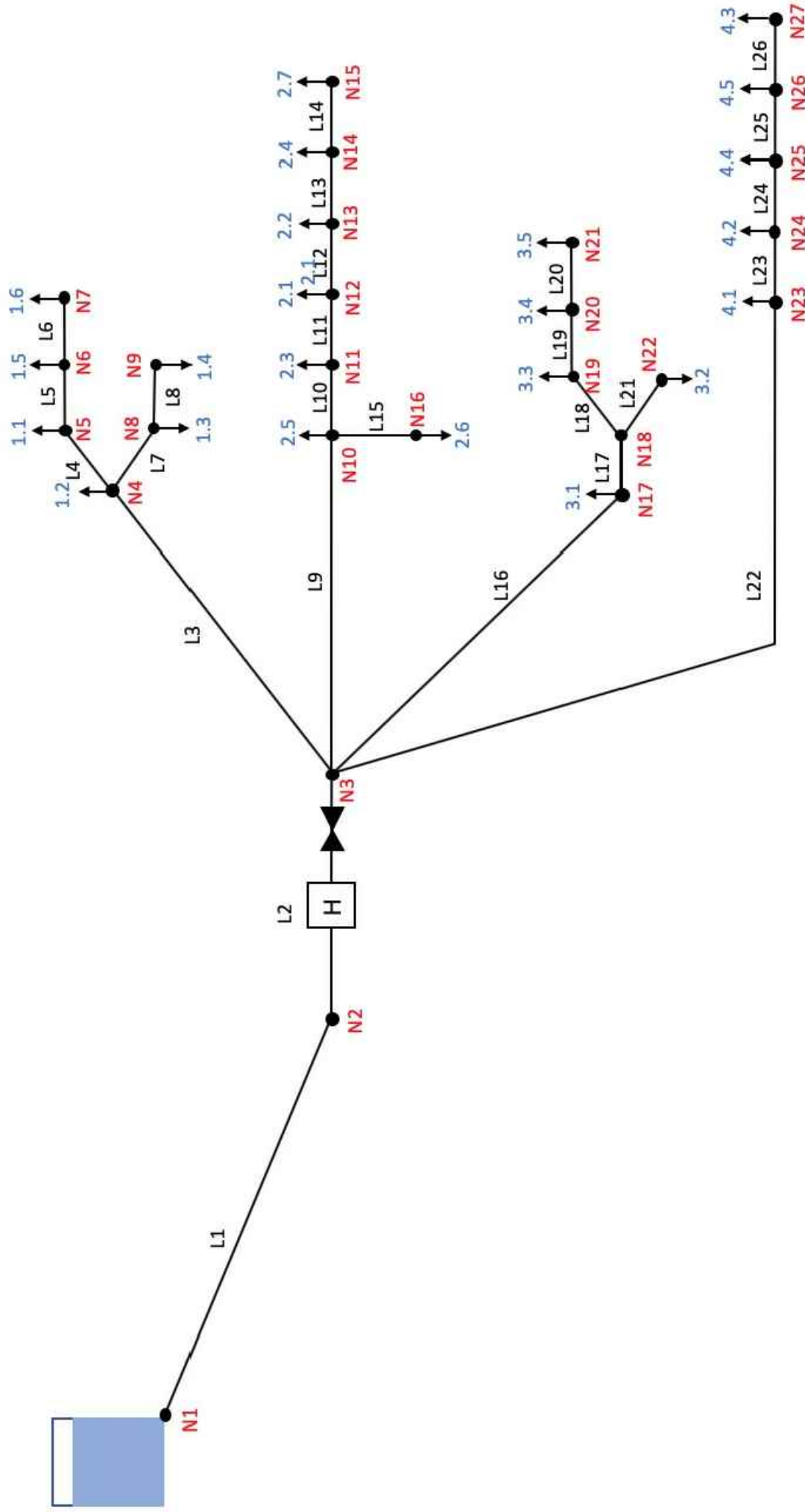
TREBALL FINAL DE GRAU EN ENGINYERIA AGROALIMENTÀRIA I DEL MEDI RURAL



Projecte:  
**DISSENY D'UN SISTEMA REG LOCALITZAT PER A UNA PLANTACIÓ DE FRUITER D'OS EN UNA FINCA DE 14 ha SITUADA EN QUATRETONDA (VALÈNCIA)**  
 Data: Gener 2020  
 Escala: 1/2.500  
 N.º Projecte: 14

Treçat i dimensionat de les terciàries i els laterals

Aina Benavent Giménez  
 Alumna projecte



AGROALIMENTARIA I DEL MEDI RURAL



DISSENY D'UN SISTEMA REG LOCALITZAT PER A  
 UNA PLANTACIÓ DE FRUITER D'OS EN UNA  
 FINCA DE 14 ha SITUADA EN QUATRETONDA  
 (VALÈNCIA)  
 Data: Gener 2020  
 Emissió: SIE  
 N.º Projecte: 14

Esquema de la topologia de la xarxa

Aina Benavent Giménez  
 Autora projecte



MAGATZEM (CAPÇAL DE REG)



XARXA DE DISTRIBUCIÓ SECTOR 1



XARXA DE DISTRIBUCIÓ SECTOR 2



XARXA DE DISTRIBUCIÓ SECTOR 3



XARXA DE DISTRIBUCIÓ SECTOR 4



VÀLVULA



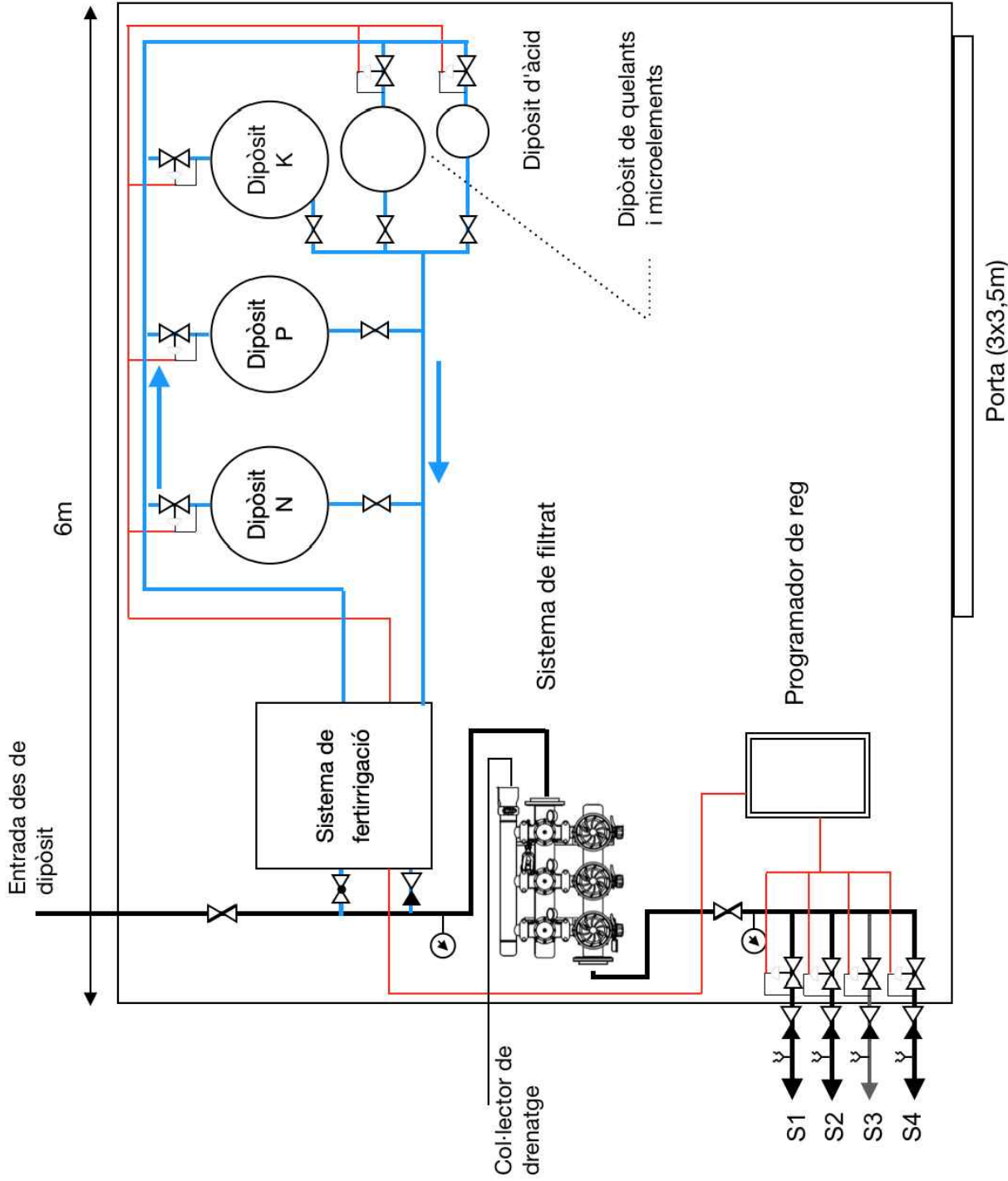
TRÈBALL FINAL DE GRAU EN ENGINYERIA  
AGROALIMENTÀRIA I DEL MEDI RURAL












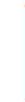

Projecte:  
**DISSENY D'UN SISTEMA REG LOCALITZAT PER A  
UNA PLANTACIÓ DE FRUITER D'OS EN UNA  
FINCA DE 14 ha SITUADA EN QUATRETONDA  
(VALÈNCIA)**  
Data:  
Gener 2020  
Escala:  
1/2.500  
Foliar:  
14 Pàgines

Treçat i dimensionat de la xarxa de  
distribució


Aina Benavent Giménez  
Autors projecte



-  Vàlvula de bola
-  Vàlvula de papallona
-  Vàlvula de maniobra
-  Vàlvula antiretorn
-  Electrovàlvula
-  Ventosa
-  Manòmetre

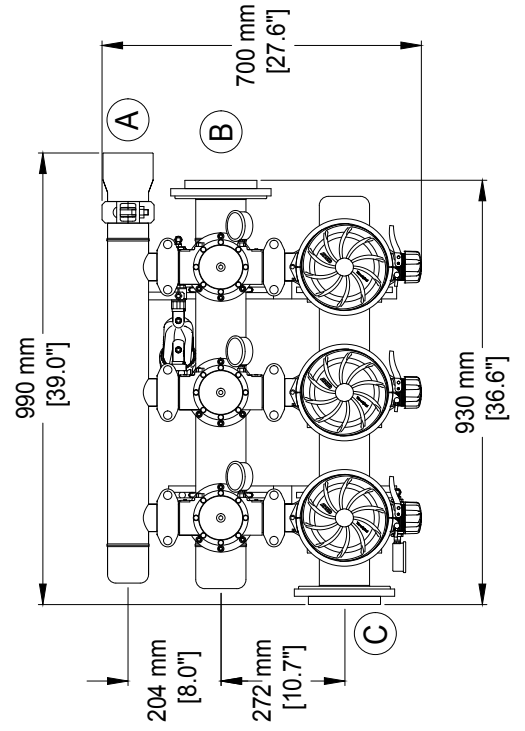
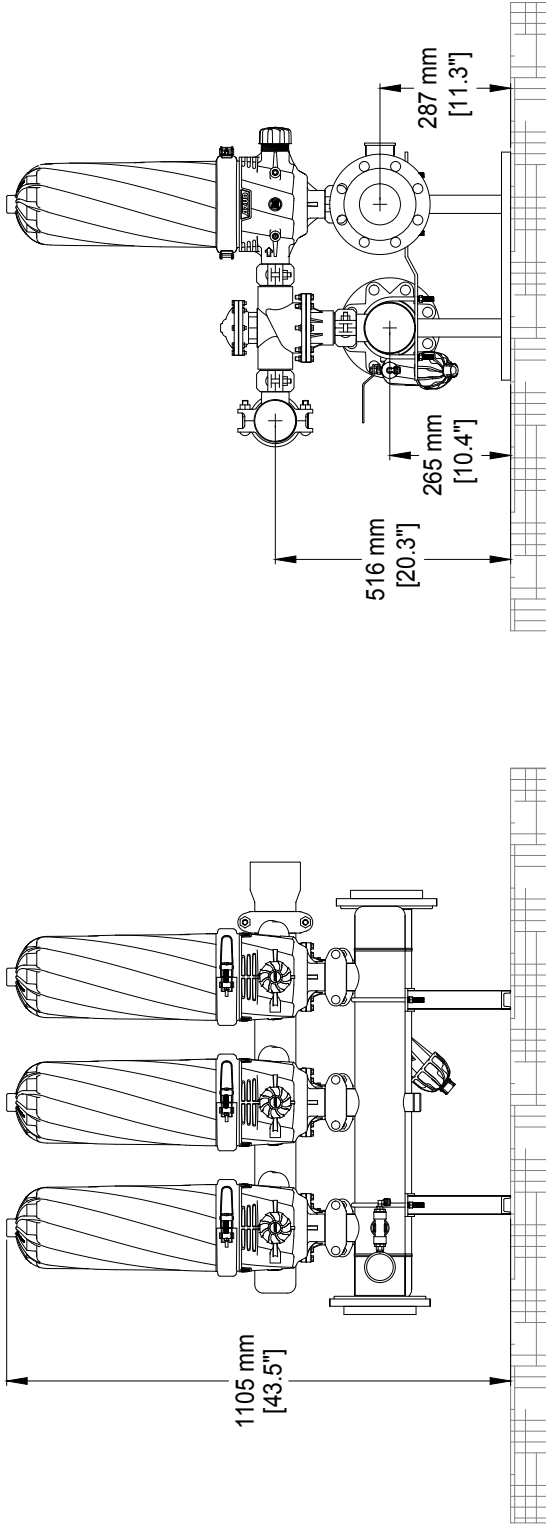
-  PVC PN6 DN 140
-  PVC PN6 DN 125
-  PE DN 32
-  Cable DE 4mm s=1mm<sup>2</sup>

Projecte: **DISSENY D'UN SISTEMA REG LOCALITZAT PER A UNA PLANTACIÓ DE FRUITER D'OS EN UNA FINCA DE 14 ha SITUADA EN QUATRETONDA (VALÈNCIA)**  
 Data: \_\_\_\_\_ Escala: \_\_\_\_\_  
 Gener 2020 S/E  
 Plànol: \_\_\_\_\_ N° Plànol: \_\_\_\_\_  
**Esquema del capçal de reg**

TREBALL FINAL DE GRAU EN ENGINYERIA AGROALIMENTÀRIA I DEL MEDI RURAL  
 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA  
 Departament d'Enginyeria Agronòmica i del Medi Rural  
 Aina Benavent Giménez  
 Aina Benavent Giménez  
 Aina Benavent

**8**





- A** 3" Drainage manifold  
**Col·lector de drenatge 3"**
- B** 4" Inlet manifold  
**Col·lector d'entrada 4"**
- C** 4" Outlet manifold  
**Col·lector d'eixida 4"**

TREBALL FINAL DE GRAU EN ENGINYERIA  
AGROALIMENTÀRIA I DEL MEDI RURAL



Projecte: **DISSENY D'UN SISTEMA REG LOCALITZAT PER A UNA PLANTACIÓ DE FRUITER D'OS EN UNA FINCA DE 14 ha SITUADA EN QUATRETONDA (VALÈNCIA)**

Elaborat: **SIE**  
Data: **Gener 2020**  
Escala: **Nº PIR02**

Sistema de filtratge



# **UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA**

**ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA  
AGRONÒMICA I DEL MEDI NATURAL**



**DISSENY D'UN SISTEMA DE REG LOCALITZAT PER A  
UNA PLANTACIÓ DE FRUITERS D'OS EN UNA FINCA DE  
14 HECTÀREES SITUADA EN QUATRETONDA  
(VALÈNCIA).**

**DOCUMENT N°3: PLEC DE CONDICIONS**

ALUMNA: AINA BENAVENT GIMÉNEZ  
TUTORA: CARMEN VIRGINIA PALAU ESTEVAN  
Curs acadèmic 2019-2020

VALÈNCIA, GENER DE 2020

## ÍNDIX

<b><u>TÍTOL I. OBJECTE I ABAST DEL PLEC</u></b>	<b>1</b>
<b><u>TÍTOL II. DESCRIPCIÓ DE LES INFRAESTRUCTURES</u></b>	<b>1</b>
<b><u>TÍTOL III. PLEC DE CONDICIONS GENERALS</u></b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTOL I: CONDICIONS GENERALS D'ÍNDOLE TÈCNICA</b>	<b>1</b>
Article 1. Activitats prèvies a la plantació	1
Article 2. Execució dels treballs	2
Article 3. Maquinària necessària per a execució de la infraestructura	2
Article 4. Instal·lacions elèctriques	2
Article 5. Manteniment de la instal·lació	2
<b>CAPÍTOL II: CONDICIONS GENERALS D'ÍNDOLE FACULTATIVA</b>	<b>3</b>
Article 6. Instal·lacions elèctriques	3
Article 6.1. Termini d'execució	3
Article 6.2. Prestacions	4
Article 6.3. Modificació de la programació d'obra	4
Article 6.4. Execució de les infraestructures	4
Article 6.5. Despeses	4
Article 6.6. Control de qualitat	5
<b>CAPÍTOL III: CONDICIONS GENERALS D'ÍNDOLE ECONÒMICA</b>	<b>5</b>
Article 7. Obligacions i drets del contractista	5
Article 7.1. Base fonamental	5
Article 7.2. Garantia	5
Article 7.3. Augment del volum d'obres	5
Article 7.4. Modificació o supressió d'unitats d'obra	5
Article 7.5. Acceptació de l'oferta	6
<b>CAPÍTOL IV: CONDICIONS GENERALS D'ÍNDOLE LEGAL</b>	<b>6</b>
Article 8. Documents que defineixen les infraestructures	6
Article 9. Contradiccions i omissions del projecte	6
Article 10. Representants de la propietat i del contractista	6
Article 10.1. Promotor	6

Article 10.2. Director d'obra o director facultatiu	7
Article 10.3. Contractista	7
<b>Article 11. Disposicions a tenir en compte</b>	<b>7</b>
<b><u>TÍTOL IV. PLEC DE CONDICIONS PARTICULARS</u></b>	<b>8</b>
<b>CAPÍTOL I: CONDICIONS PARTICULARS D'ÍNDOLE TÈCNICA</b>	<b>8</b>
<b>Article 12. Descripció de les infraestructures de reg i mesura</b>	<b>8</b>
Article 12.1. Preparació del terreny	8
Article 12.3. Instal·lació de reg localitzat	10
Article 12.4. Plantació del cultiu	10
<b>Article 13. Precaucions especials durant l'execució de les infraestructures</b>	<b>10</b>
<b>Article 14. Condicions que han de satisfer els materials</b>	<b>11</b>
Article 14.1. Condicions generals	11
Article 14.2. Arbres	11
Article 14.3. Envasos	12
Article 14.4. Aigua	13
Article 14.4. Canonades	13
<i>Article 14.4.1 PE</i>	13
<i>Article 14.4.2. PVC</i>	13
Article 14.5. Altres materials	13
Article 14.6. Mostres de materials	13
Article 14.7. Reconeixement dels materials	14
Article 14.8. Maquinària i aparells	14
Article 14.9. Proves	14
<b>Article 15. INSTAL·LACIONS</b>	<b>14</b>
<b>Article 15.1 Instal·lació del reg</b>	<b>14</b>
Article 15.1.1 Col·locació de les canonades	14
Article 15.1.2 Dispositius auxiliars a la xarxa i materials	15
<b>CAPÍTOL II: CONDICIONS PARTICULARS D'ÍNDOLE FACULTATIVA</b>	<b>16</b>
<b>Article 16. Obligacions del contractista</b>	<b>16</b>
Article 16.1. Subministrament dels materials	16
Article 16.2. Seguretat i salut	16
Article 16.3. Residència del contractista	16
Article 16.4. Presència en obra	16

Article 16.5. Reclamacions	17
Article 16.6. Llibre d'ordres	17
<b>Article 17. Prescripcions generals relatives als treballs, materials i mitjans auxiliars</b>	<b>17</b>
Article 17.1. Ritme de treball	17
Article 17.2. Termini d'execució	17
Article 17.3. Modificacions i alteracions del projecte	17
Article 17.4. Mitjans auxiliars	18
Article 17.5. Excavació de rases per a canonades	18
Article 17.6. Rebliment i piconat de rases per a canonades	18
Article 17.7. Pèrdues o avaries	18
Article 17.8. Treballs defectuosos	18
Article 17.9. Obres i vicis ocults	19
Article 17.10 Materials no utilitzables o defectuosos	19
<b>Article 18. Recepció de la infraestructura</b>	<b>19</b>
Article 18.1 Recepció provisional	19
Article 18.2. Recepció definitiva	19
Article 18.3. Recepció de la instal·lació	20
<b>Article 19. Facultats generals del director d'obra</b>	<b>20</b>
<b>Article 20. Conservació general de la instal·lació</b>	<b>20</b>
<b>CAPÍTOL III: CONDICIONS PARTICULARS D'ÍNDOLE ECONÒMICA</b>	<b>21</b>
<b>Article 21. Base fonamental</b>	<b>21</b>
<b>Article 22. Garanties de compliment i finances</b>	<b>21</b>
Article 22.1 Garanties	21
Article 22.2. Fiances	21
Article 22.3. Execució dels treballs amb càrrec a la fiança	21
Article 22.4. Devolució de la fiança	21
<b>Article 23. Preus</b>	<b>21</b>
Article 23.1 Preus contradictoris	21
Article 23.2. Reclamació d'augment de preus	22
Article 23.3 Revisió de preus	22
Article 23.4. Abonament de les unitats d'obra	23
Article 23.5. Obres Incompletes	23
Article 23.6 Conservació de les infraestructures	24
Article 23.7 Assajos, proves i replantejaments	24

Article 23.8. Valoració d'unitats d'obra no especificades	24
Article 23.9. Control	24
<b>Article 24. Valoració i abonament dels treballs</b>	<b>24</b>
Article 24.1. Liquidació i abonament de les infraestructures	24
Article 24.2. Valoració dels Treballs Realitzats	24
Article 24.3. Certificacions	24
Article 24.4. Caràcter del Pagament o Acceptació de les Certificacions d'Obra Executada	25
Article 24.5. Fulles provisionals d'objecció	25
Article 24.6. Retenció de Garantia	26
<b>CAPÍTOL IV: CONDICIONS PARTICULARS D'ÍNDOLE LEGAL</b>	<b>26</b>
<b>Article 25. Execució de les infraestructures</b>	<b>26</b>
<b>Article 26. Responsabilitat del contractista a la direcció i execució de les infraestructures</b>	<b>26</b>
<b>Article 27. Obligacions del contractista</b>	<b>27</b>
<b>Article 28. Accidents de treball</b>	<b>27</b>
<b>Article 29. Compliment de legislació laboral</b>	<b>27</b>
<b>Article 30. Danys a tercers</b>	<b>27</b>
<b>Article 31. Termini per a donar començament a les infraestructures</b>	<b>27</b>
<b>Article 32. Termini d'execució</b>	<b>27</b>
<b>Article 33. Termini de garantia</b>	<b>28</b>
<b>Article 34. Memòria del projecte</b>	<b>28</b>
<b>Article 35. Modificacions i alteracions del projecte</b>	<b>28</b>
<b>Article 36. Causes de rescissió del contracte</b>	<b>29</b>
<b>Article 37. Faltes i multes</b>	<b>29</b>
<b>Article 38. Documents que pot reclamar el contractista</b>	<b>29</b>
<b>Article 39. Llibre d'ordres</b>	<b>29</b>
<b>Article 40. Qüestions no previstes</b>	<b>29</b>

## **TÍTOL I. OBJECTE I ABAST DEL PLEC**

El present Plec de Condicions té com a objectiu definir i descriure les condicions que s'han de complir durant la fase executiva de l'actual Projecte de transformació agrària a reg localitzat en plantació de fruiters d'os al terme municipal de Quatretonda (València).

Les presents Prescripcions seran d'obligat compliment pel contractista, el qual haurà de fer constar que les coneix i que es compromet a executar la infraestructura, amb la seua estricta subjecció en la proposta que formule i que servisca de base a l'adjudicació.

## **TÍTOL II. DESCRIPCIÓ DE LES INFRAESTRUCTURES**

Tal com es recull en la Memòria i Annexos d'aquest projecte, i on queda suficientment detallat, es pretén realitzar una transformació d'una explotació agrícola que mostra un estat vegetatiu deteriorat amb parcel·les ermes i amb altres que es troben al final de la seua vida productiva a una explotació de fruiters d'os regada mitjançant reg localitzat.

Les infraestructures es realitzaran a 35 parcel·les del polígon 23 del terme municipal de Quatretonda.

Les fases o activitats que componen el projecte són:

- Neteja, desbrossament del terreny i arrancada de l'arbrat
- Conformació, anivellació i adequació del terreny
- Instal·lació de reg localitzat
- Plantació d'arbres fruiters
- Tancat

## **TÍTOL III. PLEC DE CONDICIONS GENERALS**

### **CAPÍTOL I: CONDICIONS GENERALS D'ÍNDOLE TÈCNICA**

#### **Article 1. Activitats prèvies a la plantació**

Abans de començar les infraestructures, l'Enginyer Director auxiliat amb el personal subaltern necessari i en presència del Contractista o del seu representant, procedirà al replanteig general de les infraestructures. Una vegada s'haja finalitzat, s'alçarà acta de comprovació de replanteig.



Els replantejaments de detall es duran a terme d'acord amb les instruccions i ordres de l'Enginyer Director de la infraestructura, qui realitzarà les comprovacions necessàries en presència del Contractista o del seu representant.

El contractista es farà càrrec de les estaquetes, senyals i referències que es deixen en el terreny com a conseqüència del replantejament.

### **Article 2. Execució dels treballs**

Totes les infraestructures s'executaran sempre atenent a les regles de bona construcció, amb subjecció a les normes del present Plec.

Per a la resolució d'aquells casos no compresos en les prescripcions esmentades en aquest Plec, s'estarà al que el costum ha sancionat com a regla de bona construcció.

### **Article 3. Maquinària necessària per a execució de la infraestructura**

La maquinària que es necessita per a l'execució dels treballs a realitzar en la parcel·la d'actuació s'ha d'ajustar al que es descriu en el present Plec.

Si la Direcció d'Obra ho considera necessari, es podrà canviar qualsevol màquina descrita per una altra que es considere més oportuna per a la bona marxa de l'execució dels treballs.

S'atendrà que l'adquisició de la maquinària es dega tant a la seua bona qualitat com a la facilitat de recanvis de qualsevol de les seues parts en cas de trencament o desgast.

No ha de presentar cap part que poguera ocasionar accidents greus als treballadors, estant degudament protegides les parts que presenten cert perill com cadenes, corretges i altres parts mòbils.

### **Article 4. Instal·lacions elèctriques**

Les connexions de les electrovàlvules dels quatre sectors, es realitzaran atenent al Reglament de Baixa Tensió per personal qualificat.

### **Article 5. Manteniment de la instal·lació**

Una vegada realitzada la instal·lació, s'ha d'arribar a un acord de contracte per al manteniment tant preventiu com correctiu de tots els elements de la instal·lació. És preferible que aquest contracte de manteniment siga amb la mateixa empresa instal·ladora que ha realitzat el projecte, però es pot contractar una altra empresa externa dedicada a aquesta finalitat.

En aquests aspectes generals podem diferenciar dos tipus de manteniment:

- Manteniment preventiu.
- Manteniment correctiu.

El manteniment preventiu constarà d'operacions d'inspecció visual, verificació d'actuacions i altres, que aplicades a la instal·lació han de permetre mantenir, dins de límits acceptables, les condicions de funcionament, prestacions, protecció i durabilitat de la instal·lació.

D'altra banda, el manteniment correctiu engloba totes les operacions de substitució necessàries per assegurar el bon funcionament de sistema durant la seua vida útil. Els costos econòmics del manteniment correctiu, amb l'abast indicat, formen part del preu anual del contracte de manteniment. Podran no estar incloses ni la mà d'obra, ni les reposicions d'equips necessàries més enllà del període de garantia.

Totes les activitats referides al manteniment, siga preventiu o correctiu, han de realitzar-se per personal tècnic qualificat baix la responsabilitat d'una empresa instal·ladora.

Totes les operacions de manteniment han d'estar registrades en un llibre de manteniment.

## **CAPÍTOL II: CONDICIONS GENERALS D'ÍNDOLE FACULTATIVA**

### **Article 6. Instal·lacions elèctriques**

El contractista respon com a patró ha de vetlar pel compliment de totes les lleis i disposicions laborals vigents i de tot el que figura en el reglament de Seguretat i Higiene en el Treball.

#### Article 6.1. Termini d'execució

Si en el contracte d'adjudicació de la infraestructura s'adopta un termini per a la seua execució i el Contractista incompleix aquest termini, la Direcció Facultativa subrogada per la propietat, podrà retenir l'abonament de les certificacions fins que ho crega oportú, independentment de si el Contractista està també afectat per una clàusula de penalització en el contracte anteriorment citat entre ell i la Propietat.

El termini d'execució de la infraestructura no es considera afectat per augment del volum d'obra sempre que aquest augment no excedisca del 15% del pressupost inicial.

L'incompliment en el termini d'execució de la infraestructura per part del Contractista l'obligarà a abonar a la Direcció Facultativa les despeses que per aquest motiu d'incompliment li ocasionen.

Si en el contracte d'adjudicació de la infraestructura no hi ha cap clàusula del seu termini d'execució o, si n'hi ha, no existeix per al seu incompliment penalització, la Direcció Facultativa es reserva el dret de subcontractar els treballs que al seu requeriment no siguen executats en el termini i forma que s'indique al Contractista sense que aquest tinga dret a indemnització ni cap reclamació.

Una vegada pactat i acceptat el termini d'execució per a la infraestructura per part del Contractista, no serà en cap manera causa justificada de retard i incompliment de l'esmentat

termini una deficient informació, localització o apilament dels materials necessaris per a la construcció, així com la corresponent previsió de personal per a l'execució dels treballs a què s'ha compromès. A excepció dels riscos catastròfics, no serà motiu de l'ampliació de termini els agents atmosfèrics ni altres causes.

#### Article 6.2. Prestacions

Pel que fa a les ajudes d'execució i muntatge, el Contractista s'obliga, a requeriment de la Direcció Facultativa i sense que afecte la marxa normal de la infraestructura, a les següents prestacions:

- Prestació dels materials de construcció i de la mà d'obra que li siguin sol·licitats, tant per ajudar a instal·lacions com a descàrrega de materials.
- Prestació de l'energia elèctrica que siga necessària per a les diferents zones d'instal·lació, bé siga per subministrament ordinari o per grups electrògens, amb la potència suficient requerida, augmentat si cal en el nombre d'elements subministradors d'energia.

#### Article 6.3. Modificació de la programació d'obra

El Contractista acceptarà les modificacions en l'ordre dels treballs que li impose la Direcció Facultativa sense modificar els preus i els terminis de les unitats afectades.

Si el Contractista es considera greument perjudicat per l'ordre establert, ho ha de fer constar per escrit a la Direcció Facultativa en un termini màxim de tres dies hàbils comptats a partir de la data de l'ordre.

La Direcció Facultativa considerarà la proposta de Contractista en el conjunt de la infraestructura per a prendre la decisió.

#### Article 6.4. Execució de les infraestructures

El Contractista efectuarà els treballs objecte d'aquest Projecte ajustant-se a les instruccions que en cada moment reba de la Direcció Facultativa obligant-se a complir les seues ordres i indicacions i a executar tot el que siga necessari per a la immillorable realització i aspecte de les infraestructures.

#### Article 6.5. Despeses

Les despeses que es produeixen per canvi, rebuig, etc. dels materials emprats seran per compte del Contractista. Els retards que es produeixen per tal causa no seran excusa ni justificació per l'incompliment de la despesa convinguda.

El consum d'aigua i energia elèctrica, així com les despeses que s'originen de les gestions d'organismes, escomeses, instal·lacions, etc. per a l'execució de la infraestructura, seran per compte de Contractista i no produiran cap repercussió en els preus del pressupost pactat.

#### Article 6.6. Control de qualitat

Durant el transcurs de la infraestructura, es realitzaran anàlisis i assajos dels materials utilitzats en l'execució de la infraestructura, i la despesa anirà a càrrec del Contractista.

Aquests assajos seran ordenats per la Direcció Facultativa segons crega convenient, sent rebutjats tots aquells materials que segons el parer de la Direcció Facultativa no presenten les degudes garanties i qualitats convenients, tot i que es comproven una vegada col·locats.

### **CAPÍTOL III: CONDICIONS GENERALS D'ÍNDOLE ECONÒMICA**

#### **Article 7. Obligacions i drets del contractista**

##### Article 7.1. Base fonamental

Totes les infraestructures i instal·lacions s'executaran amb completa subjecció als plànols del Projecte, a tot allò que es determine en aquest plec, als estats de mesurament i quadre de preus del pressupost, que la Direcció Facultativa pugui dictaminar en cada cas particular.

##### Article 7.2. Garantia

El termini de garantia serà d'un any, sent en aquest període per compte del Contractista les infraestructures de conservació i reparació de les infraestructures en contracta.

##### Article 7.3. Augment del volum d'obres

En cas d'augmentar en l'execució de les infraestructures el volum d'aquestes, seguiran vigents els preus oferts en el pressupost inicial. El mateix cas és el de les unitats d'obra. Per a unitats d'obra noves, no ofertades inicialment, es confeccionarà el corresponent preu, que se sotmetrà a la Direcció Facultativa i no s'executarà sense la seua aprovació prèvia. Els preus contradictoris tindran com a base els preus unitaris que van servir de base per a l'adjudicació de la infraestructura.

##### Article 7.4. Modificació o supressió d'unitats d'obra

La Direcció Facultativa podrà suprimir o modificar les unitats d'obra que crega convenients. En ambdós casos, el Contractista no tindrà opció ni dret a reclamació, excepte si es tracta de modificació que podrà passar el corresponent preu contradictori per a la seua aprovació.

#### Article 7.5. Acceptació de l'oferta

Una vegada rebuda i acceptada l'oferta del Contractista, no seran motiu de preu contradictori els preus acceptats de la mateixa que el Contractista vulga modificar per causes imputables a deficiència en la informació, localització, qualitat i altres dades que se suposa el Contractista haja de tenir en compte quan va confeccionar la seua oferta.

### **CAPÍTOL IV: CONDICIONS GENERALS D'ÍNDOLE LEGAL**

#### **Article 8. Documents que defineixen les infraestructures**

Els documents que defineixen les infraestructures i que el Propietari lliure al Contractista, poden tenir caràcter contractual o merament informatiu.

Són documents de caràcter contractual els Plans, Plec de Condicions, Quadre de Preus i Pressupost Parcial i General que s'inclouen en el present projecte.

Les dades incloses en la Memòria i Annexos, així com la justificació de preus, tenen caràcter merament informatiu.

Qualsevol canvi en el plantejament de la infraestructura que implique un canvi substancial respecte del projectat, s'haurà de posar en coneixement de la Direcció Tècnica perquè l'aprove, si escau, i redacte l'oportuna modificació del projecte.

#### **Article 9. Contradiccions i omissions del projecte**

Correspon al Director de les infraestructures la interpretació tècnica del projecte i la facultat de dictar les ordres per al seu desenvolupament.

En el cas de contradiccions entre els Plànols i el Plec de Condicions Tècniques, preval el prescrit per aquest últim.

L'esmentat en el Plec de Condicions Tècniques i omès en els plànols o viceversa, caldrà ser executat com si estiguera exposat en ambdós documents sempre que, segons el parer del Director d'obra, aquest tinga preu en el contracte.

El contractista no podrà adduir, en cap cas, indefinició del projecte. Si al seu parer considera que hi ha alguna indefinició, ha de sol·licitar per escrit al Director d'Obra la corresponent definició amb l'antelació suficient a la seua realització. El director d'obra haurà de contestar en el termini d'un mes a l'esmentada sol·licitud.

#### **Article 10. Representants de la propietat i del contractista**

##### Article 10.1. Promotor

El Promotor disposa dels terrenys o parcel·les on es va a executar el present Projecte, sent aquests terrenys de propietat privada.

#### Article 10.2. Director d'obra o director facultatiu

La propietat nomenarà, en representació seua, a un Enginyer Director, a qui recauran les tasques de direcció, control i seguiment de les infraestructures del present projecte. No serà responsable davant la propietat de la tardança dels organismes competents en la tramitació del Projecte. La tramitació és aliena a l'Enginyer Director, qui una vegada aconseguits tots els permisos, donarà l'ordre de començar la infraestructura.

#### Article 10.3. Contractista

El Contractista serà la persona encarregada de l'execució de les infraestructures, sota la supervisió tècnica de la Direcció Facultativa. Aquest proporcionarà tota classe de facilitats perquè l'Enginyer Director, o els seus subalterns, puguen dur a terme el seu treball amb la màxima eficàcia.

El Contractista proporcionarà a l'Enginyer Director, o als seus subalterns delegats, tota classe de facilitats per als replantejaments, reconeixements, mesuraments i proves de materials de tots els treballs, a fi de comprovar el compliment de les condicions establertes en aquest Plec, permetent i facilitant l'accés a totes les parts de la infraestructura.

### **Article 11. Disposicions a tenir en compte**

A més de les disposicions particulars obtingudes en el present Plec, seran d'aplicació les condicions generals contingudes en:

- Reglamentació del Treball i altres disposicions vigents en matèria laboral.
- Decret 2414/1961, de 30 de novembre, pel qual s'aprova el Reglament d'Activitats Molestes, Insalubres, Nocives i Perilloses.
- Plec de prescripcions tècniques generals per a canonades d'abastament d'aigües aprovat per l'Ordre Ministerial de MOPU del 28 de febrer de 1974.
- Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament electrotècnic per a baixa tensió.
- Reial Decret 289/2003 de 7 març, referent a la comercialització dels materials forestals de reproducció modificat pel Reial Decret 1220/2011.
- Norma UNE de l'Institut de Racionalització i Normalització, o si no, aquelles que s'indiquen en cada apartat.

- Normes per a la Redacció de Projectes d'Abastament d'Aigua i Sanejament de Poblacions, de la Direcció general d'Obres Hidràuliques del MOPU de novembre de 1976.
- Normes UNE 53.020 i 53.195, que especifiquen la metodologia per a la determinació de la densitat dels materials de les canonades.
- Norma UNE 53.098, que especifica la metodologia per a la determinació de l'índex de fluïdesa dels materials.
- Norma UNE 53.135 i 53.272, que especifiquen la metodologia per a la determinació del contingut en volàtils dels materials.
- Norma UNE 12.202, sistemes de canalització en materials plàstics per conducció d'aigua i sanejament amb pressió.
- Norma UNE-EN 1.452, sistemes de canalització en materials plàstics per conducció d'aigua i per sanejament o aeri amb pressió.
- Norma UNE 53.331, que estableix els criteris per al càlcul dels esforços mecànics en les canonades de PVC i PE i la relació de tubs a utilitzar.
- Recomanacions de l'ETS d'Enginyeria Agroalimentària i del Medi Natural.
- ASAE, EP 458, sobre l'avaluació de la uniformitat de reg.
- ASEA, EP 405, sobre la uniformitat de l'aplicació de l'aigua de reg.
- Reial decret 2060/2008, de 12 de desembre, pel qual s'aprova el Reglament d'equips a pressió i les seues instruccions tècniques complementàries.

Pel que fa a l'àmbit de seguretat i salut per al desenvolupament de la infraestructura, la legislació és la següent:

- Llei 31/1995, de 8 de novembre, de Prevenció de riscos laborals.
- Reial Decret 1627/1997 del 24 d'octubre de 1997 pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en les infraestructures de construcció.
- Reial Decret 485/97 del 14 d'abril modificat pel RD 598/2015; disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball.
- Reial Decret 1407/1992 modificat pel reial Decret de 159/1995, sobre condicions per a la comercialització i lliure circulació intracomunitària dels equips de protecció individual-EPI.
- Reial Decret 773/1997 del 30 de maig, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització per treballadors d'equips de protecció individual.
- Reial Decret 1215/1997 modificat pel RD 2177/20014. Disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització pels treballadors dels equips de treball.

- Reial Decret 1644/2008, de 10 d'octubre, pel qual s'estableixen les normes per a la comercialització i posada en servei de les màquines.
- Reial Decret 286/2006 de 10 de març, sobre la protecció de la salut i seguretat dels treballadors contra els riscos relacionats amb l'exposició al soroll.
- Reial Decret 212/2002 de 22 de febrer, pel qual es regulen les emissions sonores en l'entorn degudes a determinades màquines d'ús a l'aire lliure.
- Reial Decret 487/1997 de 14 d'abril sobre disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la manipulació manual de càrregues que comportin riscos, en particular dorsolumbars per als treballadors.

## **TÍTOL IV. PLEC DE CONDICIONS PARTICULARS**

### **CAPÍTOL I: CONDICIONS PARTICULARS D'ÍNDOLE TÈCNICA**

#### **Article 12. Descripció de les infraestructures de reg i mesura**

##### Article 12.1. Preparació del terreny

En primer lloc, es procedirà al talat dels arbres mitjançant l'ocupació d'un treballador amb moto-serra. El talat dels arbres es realitza de la següent manera: primerament, es tallen les branques secundàries que conformen la copa, tot seguit es talen les branques principals de major grandària i finalment es talla el tronc a uns escassos centímetres de terra. Una vegada realitzat el talat dels arbres es procedirà a realitzar l'apilament de la llenya per a la posterior crema i l'arrabassament d'aquestes espècies arbòries talades. Les dues funcions es realitzaran mitjançant una màquina retroexcavadora, la qual té suficient capacitat per arrencar el tronc juntament amb les arrels. Una vegada extrets, les soques seran retirades per a la utilització de llenya, en canvi les branques es cremaran, sempre que es dispose del corresponent permís de crema. A més, es realitzarà la neteja i desbrossament del terreny mitjançant elements mecànics, eliminant tota la coberta vegetal i les espècies arbustives de mida xicoteta que es troben pels marges de la parcel·la.

##### Article 12.3. Instal·lació de reg localitzat

Per a la instal·lació de la xarxa de reg, cal l'obertura de rases. Per a això, cal una retroexcavadora que realitzarà aquesta obertura de rases i posteriorment es disposarà a tancar una vegada instal·lat tota la instal·lació referent al reg localitzat.



Les rases tindran unes dimensions de 200 mm d'amplada i una profunditat entre els 500 i 600 mm, per al cas que vaja albergada una única canonada i en el cas que vagen dues canonades les dimensions seran de 350 mm d'amplada i la mateixa profunditat.

#### Article 12.4. Plantació del cultiu

Els plançons procediran d'un viver autoritzat que garantisca la sanitat del material vegetal i el desenvolupament vegetatiu de la plantació. Les plantes que ens arriben de viver han de ser vigoroses, ben formades i amb tota la tija recoberta de fulles fins a la soldadura de l'empelt. Els arbres s'han de plantar de manera que una vegada assentats a terra queden a la mateixa profunditat que tenien al viver. Per a això, es plantaran uns centímetres més alts, ja que l'arbre posteriorment baixarà amb els regs.

### **Article 13. Precaucions especials durant l'execució de les infraestructures**

#### Pluja

Durant l'època de pluges, els treballs podran ser suspesos per l'Enginyer Director quan la pesadesa del terreny ho justifiqui, d'acord amb les dificultats i a les conseqüències negatives que puguen comportar.

#### Sequera

Els treballs de plantació podran ser suspesos per l'Enginyer Director quan de la manca de saó pot deduir-se un fracàs en la infraestructura.

#### Gelades

En època de gelades, l'hora de l'inici dels treballs serà marcada per l'Enginyer Director.

#### Incendis

El Contractista haurà d'atènyer a les disposicions vigents per a la prevenció i control d'incendis i a les instruccions complementàries que siguin dictades per l'Enginyer Director. En tot cas, s'adoptaran les mesures necessàries per evitar que s'encenguin focs innecessaris i serà responsable d'evitar la propagació dels que es requerisquen per a l'execució de les infraestructures, així com dels danys i perjudicis que es puguen produir. Es disposarà a peu de màquina, d'un extintor de pols de 15 Kg eficaç contra flames de tipus A, B i C.

### **Article 14. Condicions que han de satisfer els materials**

#### Article 14.1. Condicions generals

Tots els materials emprats compliran amb les condicions que per a cadascun d'ells s'especifiquen en les condicions particulars.

La Direcció Facultativa determinarà, en cada cas, els que a parer seu reunesquen aquestes condicions i dins el criteri de justícia es reserva el dret a ordenar que siguen retirats, demolits o reemplaçats durant la fase de construcció o en el període de garantia.

Els materials procediran exclusivament dels llocs, fàbriques o marques proposades pel Contractista i que hagen estat prèviament aprovades per la Direcció Facultativa.

Els materials situats en intempèrie es protegiran contra els agents ambientals, en particular contra l'efecte de la radiació solar i la humitat.

Tots els equips exposats a la intempèrie tindran un grau mínim de protecció IP65, i els d'interior, IP20.

Per motius de seguretat i operació dels equips els indicadors, etiquetes, etc. d'aquests estaran en castellà o valencià.

#### Article 14.2. Arbres

Els plançons emprats hauran de complir amb el RD 289/2003 de 7 març, referent a la comercialització dels materials vegetals de reproducció.

Els plançons han de presentar un aspecte de no haver patit dessecacions o temperatures elevades durant el transport, especialment pel que fa a la turgència i coloracions adequades. Així mateix, el coll de l'arrel ha d'estar ben lignificat i les parts verdes prou enduredes. En tot cas s'atendrà a allò que estableix la normativa vigent.

Tot plançó a emprar haurà de satisfer les condicions morfològiques mínimes exigides per la normativa aplicable. Vindrà en envàs fabricat en PVC amb un volum mínim de 235 cm<sup>3</sup> així com comptar amb elements que afavorisquen l'auto repicament natural de l'arrel i eviten l'espiralització, sent motiu suficient de rebuig dels plançons els envasos dels quals no complisquen aquestes característiques. Així mateix, es rebutjaran els plançons cultivats amb pràctiques de cultiu no apropiades que provoquen el revirat de les arrels, sense un clar geotropisme i sistemes radicals poc desenvolupats i descompensats en la part aèria.

Haurà d'aportar la documentació de tots els lots de planta a utilitzar en la plantació:

- Document de Proveïdor. Numerat i identificat per lot de planta, que reunisca la informació requerida segons el RD 289/2003 necessària per identificar el lot des del punt de vista genètic i el seguiment dels proveïdors, així com les característiques del material, tipus de planta o de llavor, d'acord a les procedències, categoria del material forestal de reproducció, tipus, edat, mida.
- Passaport Fitosanitari. Aquest document acredita que les plantes han estat sotmeses als controls exigits en el RD 58/2005 relatius a impedir la introducció i la difusió en la

UE de les plagues i malalties de quarantena, encara que no garanteix la qualitat fitosanitària de la planta respecte de les plagues i malalties autòctones.

Una vegada comprovada l'adequació de les plantes pels documents anteriors respecte a les exigències d'índole genètica, es realitzarà un control de la qualitat exterior, és a dir, de les característiques qualitatives i quantitatives de les plantes que constitueixen els diferents lots. Com a mínim, el 95% de les plantes de cada lot han de presentar una qualitat total i comercial. No es consideren de qualitat com cal o comercial les plantes que presenten alguns dels següents defectes:

- Ferides diferents de les causades per la poda o ferides degudes als danys d'arrancada.
- Absència de gemmes susceptibles de produir un brot apical.
- Tiges múltiples.
- Sistema radicular deformat.
- Signes de dessecació, reescalfament, floridura, podridura o danys causats per organismes nocius.
- Desequilibri entre la part aèria i la part radical.

S'exigirà al Contractista que realitzi un control de qualitat d'una mostra representativa dels lots prèvia a la plantació. Les plantes han de ser enviades a centres qualificats per a la realització d'aquests controls, preferiblement el CEAM de València per proximitat a la zona d'actuació. Aquestes anàlisis han de confirmar que el material que s'emprarà en la plantació és de bona qualitat.

Les dades mínimes que han de ser contemplats són:

- Viver productor
- Número de registre
- Data de valoració
- Fong inoculat
- Mostres per lot

#### Article 14.3. Envasos

L'envàs serà individual de 450 ml de capacitat, amb estries, presentat dins de safates de 20 per al seu transport.

La figura geomètrica de l'envàs ha de permetre extreure de forma fàcil i ràpida la planta, sense que es desfaça la terra o es danyen les arrels, així com afavorir l'auto repicament i evitar l'espiralització de les arrels.

#### Article 14.4. Aigua

El Contractista haurà de procurar tota l'aigua que calga emprar-se en la realització d'aquest Projecte, podent arribar a un acord amb el Promotor si disposa d'una font pròxima de subministrament d'aigua.

En general, podrà utilitzar tota l'aigua que no supose un perill per a la supervivència de les plantes de manera que haurà d'estar exempta d'olis, àcids, excés de sals i altres substàncies perjudicials.

#### Article 14.5. Canonades

##### *Article 14.5.1 PE*

S'utilitzaran per al conjunt de laterals canonades de PE 40 segons norma UNE EN 12.202, de sistemes de canalització en materials plàstics per a conducció d'aigua i sanejament amb pressió, de 14,2 mm de diàmetre interior i PN 4.

El Contractista presentarà a director facultatiu els documents del fabricant que acrediten les característiques del material.

Es rebutjaran aquelles canonades que presenten irregularitats en la superfície o no complisquen les mesures anunciades pel fabricant.

##### *Article 14.5.2. PVC*

Per a les canonades terciàries s'utilitzaran canonades de PVC PN 10 fabricades segons la normativa UNE-EN 1.452 de sistemes de canalització en materials plàstics per a conducció d'aigua i per sanejament o aeri amb pressió, de 32, 40, 50, 63 i 75 mm de diàmetre nominal.

Per altra banda, per a les canonades terciàries s'utilitzaran canonades de PVC PN 6 fabricades segons la normativa UNE-EN 1.452 de sistemes de canalització en materials plàstics per a conducció d'aigua i per sanejament o aeri amb pressió, de 50, 63, 75, 90, 110, 125 i 140 mm de diàmetre nominal.

Es rebutjaran aquelles canonades que presenten irregularitats en la superfície o s'aparten de les seues mesures anunciades pel fabricant.

#### Article 14.6. Altres materials

Els altres materials que, sense estar especificats en el present Plec, hagen de ser utilitzats en l'execució de la infraestructura, seran de primera qualitat i no podran emprar-se sense haver donat el vistiplau a la Direcció Facultativa, que podrà rebutjar-los si al seu judici no requereixen les condicions exigibles. El Contractista no tindrà dret a reclamació de cap mena per les condicions que s'exiguesquen per a aquests materials.

#### Article 14.7. Mostres de materials

De tots els materials, el Contractista haurà de presentar oportunament mostres per a la seua comprovació, les quals es conservaran per comprovar, en el seu moment, per comparació dels materials emprats.

#### Article 14.8. Reconeixement dels materials

Tots els materials han de ser reconeguts, si es creu convenient, per la Direcció Facultativa abans de la seua ocupació en la infraestructura. Sense l'aprovació no es podrà procedir a la seua col·locació, sent retirats de la infraestructura els que siguen rebutjats.

Aquest reconeixement previ, de realitzar-se, no constitueix l'aprovació definitiva, ja que poden ser rebutjats després de col·locats aquells materials que presenten defectes no percebuts en el primer reconeixement. Les despeses que s'originen en aquest cas seran tots per compte del Contractista.

#### Article 14.9. Maquinària i aparells

Els aparells, màquines i altres estris que siga necessari emprar per a l'execució de la infraestructura, reuniran les millors condicions per al seu funcionament.

#### Article 14.10. Proves

En tots aquells casos en què no s'especifique el contrari en aquest Plec, serà obligació del Contractista subministrar els aparells i estris necessaris per efectuar les proves dels materials sent del seu compte les despeses que s'originen aquestes i les anàlisis al fet que crega convenient sotmetre'ls la Direcció Facultativa.

### **Article 15. INSTAL·LACIONS**

#### **Article 15.1 Instal·lació del reg**

##### Article 15.1.1 Col·locació de les canonades

El Contractista presentarà a director facultatiu els documents del fabricant que acrediten les característiques del material.

Es rebutjaran aquelles canonades que presenten irregularitats en la superfície o no tinguen les mesures anunciades pel fabricant.

Les canonades utilitzades són les especificades a l'article 14.4. Canonades.

La unió es podrà realitzar per junta de goma o mitjançant encolat. Si s'opta per la segona opció, les superfícies dels tubs per a l'encadellat hauran d'estar netes, llises i polides. S'aplicarà un dissolvent de toluè per netejar de pols i impureses i d'aquesta manera assegurar un bon acoblament. Després de cinc minuts d'assecament del dissolvent, s'estendrà cola de PVC uniformement per la boca interior del tub femella i l'exterior del tub

mascle i es procedirà a inserir-los. En cap cas s'ha de realitzar aquesta operació girant un tub sobre l'altre, simplement es lliscarà un tub cap a un altre i es deixarà descansar la unió sobre la sorra de replà de la rasa.

Caldrà deixar un temps de tres hores per assegurar el total enduriment de la cola abans de procedir a noves manipulacions dels tubs connectats.

Es rebutjaran aquelles canonades que presenten irregularitats en la superfície o no tinguin les mesures anunciades pel fabricant.

#### Toleràncies

La tolerància del diàmetre exterior de les canonades és de 0,009 Dn.

La tolerància de la grossària de la paret de les canonades és de  $0,1s + 0,2$  mm

#### Assajos

No es preveuen, en principi, assajos contradictoris dels materials llevat que hi haja discrepància entre la Direcció Facultativa i el Contractista sobre la seua qualitat.

#### Article 15.1.2 Dispositius auxiliars a la xarxa i materials

Amb el nom de dispositius auxiliars a la xarxa s'agrupen tots aquells aparells i accessoris que formen part de la xarxa de reg i que faciliten el bon funcionament d'aquesta i aconseguen la seua protecció.

Tenint en compte la dotació d'elements de gestió proporcionat pel regadiu social, només es necessitaran vàlvules hidràuliques per a un funcionament òptim del nostre sistema de reg. El regadiu social proporciona en cadascuna de les tres preses d'aigua, un hidrant, un sistema d'alimentació elèctrica, un equip de filtratge i una presa de parcel·la.

Només s'afegirà per subunitat, a l'inici de la canonada terciària, una arqueta de prefabricat de formigó que comptarà d'una vàlvula de maniobra (de papallona o esfera). A nivell de capçal de reg s'instal·laran electrovàlvules per a controlar cada sector de reg. Per donar servei a les electrovàlvules, es necessitarà la instal·lació d'un sistema elèctric per abastir els equips i automatització.

El degoter seleccionat és el model integral Aries<sup>TM</sup> de Regaber o similar amb un cabal de 4 l/h.

#### Assajos

Els materials objecte d'aquest apartat han de satisfer les exigències del Projecte.

No es preveuen, en principi, assajos contradictoris dels materials llevat que hi haja discrepància entre la Direcció Facultativa i el Contractista sobre la seua qualitat.

Les despeses dels assajos i proves a efectuar seran a càrrec del Contractista.

## **CAPÍTOL II: CONDICIONS PARTICULARS D'ÍNDOLE FACULTATIVA**

### **Article 16. Obligacions del contractista**

#### Article 16.1. Subministrament dels materials

El Contractista aportarà a la infraestructura tots els materials que es necessiten per a la seua execució. La propietat es reserva el dret d'aportar a la infraestructura aquells materials o unitats que estime necessaris, i en aquest cas de deduir en la liquidació corresponent a la quantitat contractada i amb preus d'acord o iguals als del pressupost acceptat.

#### Article 16.2. Seguretat i salut

El Contractista quedarà obligat a prendre tantes precaucions com siguen necessàries per protegir tot el personal del risc d'accidents, d'acord amb la llei vigent referent a la seguretat en el treball.

#### Article 16.3. Residència del contractista

Des que es done principi a les infraestructures, fins a la seua recepció final, el Contractista o representant seu autoritzat haurà de residir en un punt proper al d'execució dels treballs i no podrà absentar-se'n sense previ coneixement de l'Enginyer Director i notificant expressament, la persona que, durant la seua absència li ha de representar en totes les seues funcions. Quan es falte a l'anteriorment prescrit, es consideraran vàlides les notificacions que s'efectuen a l'individu més caracteritzat o de major categoria tècnica dels empleats o operaris de qualsevol ram que, com dependents de la contracta, intervinguen en les infraestructures i, en absència d'ells, les dipositades a la residència, designada com oficial, de la Contracta en els documents del projecte, encara en absència o negativa de rebut per la seua part dels dependents de la Contracta.

#### Article 16.4. Presència en obra

El Contractista o representant seran presents a la infraestructura durant la jornada legal de treball i acompanyarà a la Direcció Facultativa a les visites que faça a les infraestructures, estant a la seua disposició per a la pràctica dels reconeixements que es consideren necessaris, i subministrant les dades prèvies per a la comprovació d'amidaments i liquidacions de talls.

#### Article 16.5. Reclamacions

Les reclamacions que el Contractista vulga fer contra les ordres emanades de l'Enginyer Director, només podrà presentar-les a través del mateix davant la propietat, si elles són d'ordre econòmic i d'acord amb les condicions estipulades en els Plecs de Condicions corresponents; contra disposicions d'ordre tècnic o facultatiu de l'Enginyer Director, no s'admetrà cap reclamació, i el Contractista podrà salvar la seua responsabilitat, si ho estima oportú, mitjançant exposició raonada, adreçada a l'Enginyer Director, el qual podrà limitar la seua resposta a l'acusament de rebut que, en tot cas, serà obligatori per a aquest tipus de reclamacions.

#### Article 16.6. Llibre d'ordres

A les oficines de la Direcció, el Contractista tindrà un llibre d'ordres on, sempre que ho jutge convenient, la Direcció escriurà les ordres que necessite donar-li i que signarà el Contractista com assabentat, expressant l'hora en què ho verifique. Aquestes ordres seran de compliment obligatori sempre que en les 24 hores següents el Contractista no presente cap reclamació.

### **Article 17. Prescripcions generals relatives als treballs, materials i mitjans auxiliars**

#### Article 17.1. Ritme de treball

En cap cas podrà el Contractista, al·legant retard en els pagaments, suspendre els treballs, ni reduir-los a menys escala de la qual li correspon segons el termini en què hagen d'acabar-se les infraestructures.

#### Article 17.2. Termini d'execució

El Contractista acabarà la totalitat dels treballs dins del termini d'execució que s'assenyale en el plec de condicions del contracte, a partir de la data establerta per començar a les infraestructures.

#### Article 17.3. Modificacions i alteracions del projecte

Si s'acorda introduir modificacions en el Projecte que suposen un augment o reducció d'una classe de fàbrica, o substitució per una altra, sempre que aquesta estiga compresa en la Contracta, serà obligatori per al Contractista complir aquestes disposicions, sense dret a reclamar cap indemnització pels pretesos beneficis que haguera pogut obtenir a la part reduïda o suprimida.

Si per dur a terme modificacions es creu necessari suspendre totes o part de les infraestructures contractades, es comunicarà per escrit l'ordre al Contractista, procedint al mesurament de la part de la instal·lació executada en la part al fet que aconseguisca la suspensió, estenent l'acta del resultat.



#### Article 17.4. Mitjans auxiliars

El Contractista adoptarà totes les mesures que considere necessàries per evitar caigudes d'operaris i/o desprendiments d'eines que pogueren ferir alguna persona.

Seràn de compte i risc del Contractista, les màquines i altres mitjans auxiliars que per a la deguda marxa i execució dels treballs es necessiten, no tenint, per tant, el Propietari cap responsabilitat per qualsevol avaria o accident personal que pugui ocórrer en les infraestructures per insuficiència d'aquests mitjans auxiliars. Seràn, així mateix, de compte del Contractista, els mitjans auxiliars de protecció i senyalització d'obra, com ara tanca, elements de protecció provisionals, senyals de trànsit adequats, senyals lluminosos nocturns, etc. i totes les necessàries per evitar accidents previsibles en funció de l'estat de la infraestructura d'acord amb la legislació vigent.

#### Article 17.5. Excavació de rases per a canonades

Les rases es realitzaran per mitjà d'una retroexcavadora mixta. Les mesures seràn d'1m de profunditat i 0,60m d'amplada sobre un llit de sorra de riu 0,10m de gruix. Seràn eixamplades en els punts d'unió de canonades, així com els llocs on vagen les arquetes.

El material d'excavació es col·locarà separat de la vora de la rasa per evitar que es produeixen ensorraments. El fons de la rasa s'ha de deixar-pla, lliure de pedres, arrels o altres elements per a posteriorment ser anivellat i refinat utilitzant-se per a això un llit de 10cm de sorra de riu.

#### Article 17.6. Rebliment i piconat de rases per a canonades

No es realitzaran fins que ho ordene la Direcció Facultativa, després d'haver efectuat totes les verificacions que considere oportunes i respecte a la col·locació i bon estat de les canonades inclosos els seus entroncaments i unions, i fins i tot després de comprovar el seu bon funcionament en prova. El material de rebliment serà de la terra procedent de l'excavació.

#### Article 17.7. Pèrdues o avaries

El Contractista no tindrà dret a reclamació ni indemnització de cap classe per causa de pèrdues, avaries o perjudicis ocasionats en les infraestructures, excepte en casos de força major.

#### Article 17.8. Treballs defectuosos

Quan l'Enginyer Director o el seu representant en la infraestructura advertisquen vicis o defectes en els treballs executats, que els materials emprats o els aparells col·locats no reuneixen les condicions preceptuades, ja siga en el curs de l'execució dels treballs, o

finalitzats aquests i abans de ser verificada la recepció definitiva de la infraestructura, podran disposar que les parts defectuoses siguin reparades d'acord amb el contractat. Tot això a costa de la contracta.

#### Article 17.9. Obres i vicis ocults

Si l'Enginyer Director tinguera raons per creure en l'existència de vicis ocults de construcció en les infraestructures executades, ordenarà efectuar en qualsevol temps, i abans de la recepció definitiva, les reparacions que crega necessàries per reconèixer els treballs que supose defectuosos.

Les despeses de la reconstrucció que s'ocasionen, seran de compte del contractista, sempre que els vicis existesquen realment, en cas contrari seran a càrrec del propietari.

#### Article 17.10 Materials no utilitzables o defectuosos

No es procedirà a l'ús i col·locació dels materials i dels apartats sense que abans siguin examinats i acceptats per l'Enginyer Director, en els termes que prescriuen els Plecs de Condicions, dipositant a l'efecte el Contractista, les mostres i models necessaris, prèviament contra-senyats, per efectuar amb ells comprovacions, assajos o proves preceptives en el Plec de Condicions, vigent en la infraestructura.

Les despeses que ocasionen els assajos, anàlisis, proves, etc. abans indicat seran a càrrec del Contractista.

Quan els materials o aparells no foren de la qualitat requerida o no estigueren perfectament preparats, l'Enginyer Director donarà ordre al Contractista perquè els reemplace per altres que s'ajusten a les condicions requerides en els Plecs o, a falta d'aquests, a les ordres de l'Enginyer Director.

### **Article 18. Recepció de la infraestructura**

#### Article 18.1 Recepció provisional

Es farà al mes següent d'haver-se acabat totalment els treballs de la instal·lació si, d'una banda, l'execució d'aquests i la qualitat dels materials utilitzats són conformes en tot a les normes del present Plec de Condicions i si, per altra banda, els assajos de funcionament confirmen les garanties ofertes pel Contractista.

#### Article 18.2. Recepció definitiva

Tindrà lloc un any després de la recepció provisional. Durant aquest període de garantia el Contractista substituirà a càrrec seu totes les parts de la instal·lació que foren defectuoses per

construcció o muntatge manifestos i ocults encara que a la recepció provisional no s'hagen fet patents tals defectes.

No estan compresos en aquesta obligació els treballs de conservació normal, com tampoc els que foren conseqüència d'un abús, de malaptesa, d'ús anormal o de falta de conservació, la prova haurà d'aportar en aquest cas el Contractista.

#### Article 18.3. Recepció de la instal·lació

Una vegada acabada la infraestructura, es procedirà a una recepció d'obra provisional, la qual no es farà del tot efectiva fins passar una sèrie de proves tècniques que indiquen tant el seu bon funcionament, com el compliment dels aspectes de seguretat i salut necessaris per evitar accidents que posen en perill la integritat dels seus usuaris.

Les proves mínimes a realitzar per l'empresa instal·ladora per dur a terme el lliurament final de la infraestructura seran:

- Funcionament i posada en marxa de sistema. La instal·lació haurà d'estar funcionant un mínim de 240 hores seguides sense interrupcions ni errors.
- Prova de les proteccions de sistema i de les mesures de seguretat.

A l'acabar la infraestructura, l'instal·lador lliurarà a la propietat de la instal·lació un albarà en el qual conste el subministrament de components, materials i manuals d'ús i manteniment de la instal·lació.

Aquest document serà signat per duplicat per ambdues parts. Els manuals lliurats a l'usuari estaran en castellà o valencià.

L'empresa instal·ladora estarà obligada abans de retirar-se de la instal·lació de realitzar una neteja de les zones ocupades i una retirada de la infraestructura del material sobrant.

#### **Article 19. Facultats generals del director d'obra**

El director de la infraestructura tindrà plena potestat per ordenar el cessament i començament de les activitats, tal com s'estableix en el present Plec de Condicions. El Contractista resta obligat a complir les disposicions dictades pel Director d'obra, d'acord amb el present Plec de Condicions.

#### **Article 20. Conservació general de la instal·lació**

L'empresa contractada pel propietari de la instal·lació es veurà obligada a mantenir en bon estat els elements que es troben en aquesta instal·lació i els que es vagen instal·lant fins a la data de recepció de la instal·lació provisional.

Si algun treballador de l'empresa contractada provocara algun dany sobre algun element de la instal·lació, aquest haurà de ser reposat per part de l'empresa instal·ladora.

### **CAPÍTOL III: CONDICIONS PARTICULARS D'ÍNDOLE ECONÒMICA**

#### **Article 21. Base fonamental**

Com a base fonamental d'aquestes condicions particulars d'índole econòmica, s'estableix el principi que el Contractista ha de percebre l'import de tots els treballs executats, sempre que aquests s'hagen realitzat d'acord al Projecte i Condicions generals i particulars que regeixen l'execució dels diferents treballs.

#### **Article 22. Garanties de compliment i finances**

##### Article 22.1 Garanties

L'Enginyer Director podrà exigir al contractista la presentació de referències bancàries o d'altres entitats o persones, amb l'objectiu d'assegurar si aquest reuneix totes les condicions requerides per a l'exacte compliment del contracte. Aquestes referències, si li són demanades, el Contractista les presentarà abans de la signatura de contracte.

##### Article 22.2. Fiances

Es podrà exigir al Contractista, perquè responga del compliment del contracte, una fiança del 10% del pressupost de les infraestructures adjudicades.

##### Article 22.3. Execució dels treballs amb càrrec a la fiança

Si el Contractista es negara a fer, pel seu compte, els treballs necessaris per a deixar la infraestructura en les condicions contractades, l'Enginyer Director, en nom i representació del Propietari, els ordenarà executar a un tercer, o directament per la Propietat, abonant el seu import amb la fiança dipositada, sense perjudici de les accions legals a què tinga dret el propietari en el cas que l'import de la fiança no siga suficient per abonar l'import de les despeses efectuades en les unitats d'obra que no foren correctes.

##### Article 22.4. Devolució de la fiança

La fiança dipositada serà retornada al Contractista en un termini que no excedirà de 10 dies, una vegada signada l'acta de recepció de la infraestructura o si els hagués s'esmenin per part del contractista.

#### **Article 23. Preus**

##### Article 23.1 Preus contradictoris

Si ocorreguera algun cas per virtut del qual fora necessari fixar un nou preu, es procedirà a estudiar-lo i convenir contradictòriament de la següent manera: l'Adjudicatari ha de formular per escrit, amb la seua signatura, el preu que, a parer seu, ha d'aplicar-se a la nova unitat. La Direcció tècnica estudiarà el que, segons el seu criteri, haja d'utilitzar-se. Si tots dos coincidiren, es formularà per la Direcció Tècnica l'Acta d'Avinença, igual que si qualsevol xicoteta diferència o error fora salvat per simple exposició i convicció d'una de les parts, i es quedarà així formalitzat el preu unitari. Si no fora possible conciliar per simple discussió els resultats, el director proposarà a la propietat que adopte la resolució que estime convenient, que podrà ser aprovatòria del preu exigít per l'adjudicatari o, en altre cas, la segregació de la infraestructura o instal·lació nova, per a ser executada per la Propietat o per un altre adjudicatari diferent. La fixació del preu contradictori haurà de precedir necessàriament al començament de la nova unitat ja que, si per qualsevol motiu ja s'haguera començat, l'adjudicatari estarà obligat a acceptar el que bonament vulga fixar el director.

#### Article 23.2. Reclamació d'augment de preus

Si el contractista, abans de la signatura del contracte, no hagués fet la reclamació o observació oportuna, no podrà sota cap pretext d'error i omisió reclamar augment dels preus fixats en el quadre corresponent del pressupost que serveix de base per a l'execució de les infraestructures. Tampoc se li admetrà reclamació de cap mena fundada en indicacions que, sobre les infraestructures, es facen en la Memòria, per no servir aquest document de base a la Contracta. Les equivocacions materials o errors aritmètics en les unitats d'obra o en el seu import es corregiran en qualsevol època que s'observen, però no es tindran en compte a l'efecte de la rescissió de contracte, assenyalats en els documents relatius a les "Condicions Generals o Particulars d'Índole Facultativa ", sinó en el cas que l'Enginyer Director o el Contractista els hagueren fet notar dins el termini de quatre mesos comptats des de la data d'adjudicació. Les equivocacions materials no alteraran la baixa proporcional feta en la contracta, respecte de l'import del pressupost que ha de servir de la seua base, doncs aquesta baixa es fixarà sempre per la relació entre les xifres d'aquest pressupost, abans de les correccions i la quantitat oferta.

#### Article 23.3 Revisió de preus

Donada la variabilitat contínua dels preus dels jornals i les seues càrregues socials, així com la dels materials i transport, que és característica de determinades èpoques anormals, s'admet, durant elles, la revisió dels preus contractats, bé a l'alça o a la baixa i en anomalia amb les oscil·lacions dels preus en el mercat. Per això i en els casos de revisió en alça, el Contractista pot sol·licitar-la al Propietari, quan es produeixa qualsevol alteració de preu, que repercutisca en augment dels contractes.

Ambdues parts convindran el nou preu unitari abans de començar o de continuar l'execució de la unitat d'obra en què intervinga l'element que varie el seu preu, especificant i acordant-se, també, prèviament, la data a partir de la qual s'aplicarà el preu revisat i elevat, per la qual cosa es tindrà en compte i quan siga procedent, l'apilament de materials d'obra, en el cas que estigueren totalment o parcialment abonats pel propietari. Si el propietari o l'Enginyer Director, en representació seua, no estiguera d'acord amb els nous preus materials, transports, etc. que el Contractista desitja percebre com normals en el mercat, aquell té la facultat de proposar al Contractista, i aquest l'obligació d'acceptar-los, els materials, transports, etc., a preus inferiors als demanats pel Contractista, en el cas lògic i natural, s'han de tenir en compte per a la revisió, els preus dels materials, transports, etc. adquirits pel contractista gràcies a la informació del propietari.

Quan el propietari o l'Enginyer Director, en representació seua, no estiguera d'acord amb els nous preus dels materials, transports, etc. concertarà entre les dues parts la baixa a realitzar en els preus unitaris vigents en la infraestructura, en equitat per l'experimentada per qualsevol dels elements constitutius de la unitat d'obra i la data en què començaran a regir els preus revisats.

Quan, entre els documents aprovats per ambdues parts, figurara el relatiu als preus unitaris contractats descompostos, se seguirà un procediment similar al preceptuat en els casos de revisió per alça de preus.

#### Article 23.4. Abonament de les unitats d'obra

Només seran abonades les unitats executades d'acord amb les condicions d'aquest Plec i ordenades per la Direcció Facultativa.

La Contracta presentarà una relació de les unitats acompanyades dels plànols esmentats per a ser revisats per la Direcció i servir de base per a la certificació corresponent. Per a les valoracions no compreses en la relació detallada que segueix, s'atendrà al criteri fixat per la Direcció Facultativa.

Sent el contracte per a l'acabament de la infraestructura, s'entén que les unitats han d'estar completament acabades, encara que alguns dels accessoris no apareguen taxativament determinats en els quadres de preus i mesuraments.

#### Article 23.5. Obres Incompletes

Quan per rescissió o altres causes fora necessari valorar sense acabar, s'aplicaran els preus del Pressupost, sense que puga pretendre la valoració de cada unitat d'obra en altra forma que l'establerta en el quadre de Preus. En cap cas tindrà dret el Contractista a reclamació, fundada en la insuficiència dels preus del Pressupost o la seua omisió de qualsevol dels elements que constitueixen els referits preus.

#### Article 23.6 Conservació de les infraestructures

Només s'abonaran xifres o partides consignades en el Pressupost del Projecte, com a despeses per la feina de conservació de les infraestructures, durant el termini de garantia.

#### Article 23.7 Assajos, proves i replantejaments

Els assajos, anàlisis i proves s'han de fer per comprovar si els materials que han d'emprar-se en aquestes infraestructures reuneixen les condicions fixades en el present Plec. Es verificaran per la Direcció Facultativa, corrent amb totes les despeses de les esmentades proves i anàlisis el Contractista, estant compresos en el preu del Pressupost.

#### Article 23.8. Valoració d'unitats d'obra no especificades

La valoració de les infraestructures no expressades en el present Plec, s'executarà aplicant a cadascuna la unitat de mesura que li siga més apropiada, segons el predomini de les seues dimensions, en la forma que estime més convenient la Direcció Facultativa, multiplicant el resultat pel preu unitari corresponent.

#### Article 23.9. Control

La Contracta facilitarà a la Direcció Facultativa el lliure accés a les instal·lacions dels seus proveïdors, tant els de vivers, com les empreses proveïdores de canonades, etc. Podrà comprovar el ritme de fabricació, així com qualsevol altre que estime convenient i que li facilitarà el corresponent proveïdor.

### **Article 24. Valoració i abonament dels treballs**

#### Article 24.1. Liquidació i abonament de les infraestructures

S'abonaran al Contractista les infraestructures que realment execute amb subjecció al projecte aprovat i que va servir de base per a l'oferta i a les modificacions degudament autoritzades per la Direcció.

#### Article 24.2. Valoració dels Treballs Realitzats

Dins de la primera setmana de cada mes, el Contractista sotmetrà al parer de la Direcció Facultativa la valoració dels treballs realitzats en el mes anterior, en la qual, amb el degut detall, s'expressaran referint-se a l'origen les diferents unitats d'obra executades.

#### Article 24.3. Certificacions

Com a norma general per a la confecció de les certificacions se seguirà les següents bases:

a) Fulls d'amidaments i totals indicant:

- Títol del pressupost
- Capítol i unitat d'obra
- Localització del mesurament

b) Fulls de valoració:

- Títol del pressupost
- Capítol
- Totals de la unitat d'obra pel seu preu i producte
- Sumes parcials per capítols
- Suma total de capítols de cada títol

c) Fulls de resum de valoració:

- Títol i valoració total
- Suma de títols
- Benefici industrial i tràfic d'empreses
- Deducció de la garantia fixada
- Import de la certificació

A la fi del resum s'expressaran en lletra l'import de la certificació, a continuació la data i tres espais destinats al vistiplau de la Direcció Facultativa, d'acord de la Constructora i conforme de la Propietat.

El nombre de còpies de certificació serà com a mínim de 2 per a la Direcció, un per a la propietat i una altra pel Contractista.

Article 24.4. Caràcter del Pagament o Acceptació de les Certificacions d'Obra Executada

El pagament o acceptació de les certificacions d'obra executades tindrà el caràcter de "a compte" i no suposaran, en cap cas, la seua recepció o aprovació que eximeixi el Contractista dels vicis o defectes que poguessin existir.

Article 24.5. Fulles provisionals d'objecció

Per la Direcció Facultativa i quan ho considere necessari es redactaran al repassar les certificacions, "Fulles provisionals d'objeccions" en què s'inclouran les unitats d'obra en què hi ha discontinuïtat o qualsevol altra causa. Una vegada redactat el "Full provisional d'objeccions", es passarà còpia al Constructor perquè l'estudie i analitze.

Aquelles objeccions en què subsistesca la discrepància passaran a la nota d'objeccions, la qual, autoritzada pel Contractista i la Direcció, serà objecte de tots els aclariments i comprovacions que consideren oportunes uns i altres, però en tot cas, la certificació de les partides que hi figuren no es duran a terme fins al moment de liquidar el Projecte parcial, i si encara hi haguera diferències respecte a algunes unitats d'obra, l'eventual certificació



d'aquestes i el seu abonament s'inclourà en la liquidació de la infraestructura total contractada al finalitzar aquesta.

#### Article 24.6. Retenció de Garantia

Sobre l'import de cada certificació mensual d'obra executada, el Contractista farà una deducció del 10% que quedarà com a retenció de garantia en poder de la Propietat i que serà abonada al Contractista a la signatura de l'acta de recepció definitiva de la infraestructura acabada, o si n'hi hagués s'esmenen per part del contractista.

### **CAPÍTOL IV: CONDICIONS PARTICULARS D'ÍNDOLE LEGAL**

#### **Article 25. Execució de les infraestructures**

El Contractista té l'obligació d'executar acuradament totes les infraestructures i complir estrictament totes les condicions estipulades i quantes ordres li siguen donades, verbals o escrites, per la Direcció Facultativa, entenent que han de lliurar-se completament acabades totes les infraestructures que afecten aquest compromís.

Si segons el parer de la Direcció hi haguera part de la infraestructura mal executada, tindrà el Contractista l'obligació de demolir i tornar-la a executar tantes vegades com calga fins que quede a satisfacció de la Direcció, no donant-li aquests augments de treball dret a percebre indemnització de cap mena, encara que les males condicions d'aquesta s'hagueren notat després de la recepció provisional.

#### **Article 26. Responsabilitat del contractista a la direcció i execució de les infraestructures**

El Contractista és l'únic responsable de l'execució de les infraestructures que hi ha contractades, sense tenir dret a cap indemnització pel major preu que poguera costar, ni per les errades maniobres que cometera durant la consecució, sent de compte i risc d'aquest.

Així mateix, serà responsable davant els tribunals dels accidents que per inexperiència o negligència sobrevingueren, atenint-se a totes les disposicions de política urbana i lleis comunes sobre la matèria.

També s'ha d'ajustar al que disposa respecte a entrades i eixides de vehicles en el terreny, abocadors i locals d'apilament de materials i la seua preparació, sent responsable pel seu incompliment dels danys que pogueren causar els seus operaris en les finques immediates.

### **Article 27. Obligacions del contractista**

És obligació del contractista executar tot el que dispose la Direcció, encara que no es trobe expressament determinat en aquest plec.

Els dubtes que pogueren haver-hi en les condicions i altres documents del contracte es resoldran per la Direcció Facultativa, així com la intel·ligència i interpretació dels plànols, descripcions i detalls, i s'ha de sotmetre el Contractista o a qui dispose la Direcció Facultativa. La propietat es reserva en tot moment el dret a comprovar les valoracions i pagaments dels compromisos de la Constructora de jornals, materials, etc.

### **Article 28. Accidents de treball**

El Contractista haurà de tindre sempre en la infraestructura el nombre d'operaris proporcionat a l'extensió dels treballs i classes d'aquests que s'estiga executant.

Els operaris seran d'aptitud reconeguda i experimentats en els seus respectius oficis i hi ha d'haver un oficial encarregat.

### **Article 29. Compliment de legislació laboral**

El Contractista queda obligat a l'acompliment dels preceptes de legislació laboral vigent, així com, de totes les disposicions que es dicten per l'Estat en el referent a la contractació, garanties de seguretat dels obrers en les infraestructures, assegurances, etc.

### **Article 30. Danys a tercers**

Si el Contractista causara algun desperfecte en les propietats confrontants, haurà de restaurar-les pel seu compte deixant-les en l'estat que les va trobar en començar les infraestructures.

El Contractista adoptarà les mesures necessàries per evitar caigudes d'operaris, desprendiments d'eines i materials que puguin ferir o maltractar algú.

### **Article 31. Termini per a començar les infraestructures**

El Contractista haurà de començar les infraestructures al cap de 10 dies d'haver-li notificat l'adjudicació de la subhasta, donant notificació escrita del començament a la Direcció Facultativa.

### **Article 32. Termini d'execució**

El Contractista acabarà la totalitat dels treballs en la data estipulada en el contracte. Al venciment, es farà la recepció provisional de la mateixa per la Direcció Facultativa.

### **Article 33. Termini de garantia**

El termini de garantia serà d'un any. Una vegada transcorregut aquest termini es verificarà la recepció definitiva amb les mateixes persones i en les mateixes condicions que la provisional i estant les infraestructures ben conservades i en perfecte estat, el Contractista farà el seu lliurament, i quedarà rellevat de tota responsabilitat. En cas contrari, es retardarà la recepció definitiva fins que, segons el parer de la Direcció Facultativa, i dins el termini que aquesta marque, queden les infraestructures de la manera i forma que determine el present Plec.

Si del nou reconeixement resultara que el Contractista no haguera complert es quedarà rescindida la contracta amb pèrdua de la fiança, llevat que la propietat crega procedent concedir-li un nou termini que siga prorrogable.

### **Article 34. Memòria del projecte**

Sent la memòria que acompanya el projecte un document que només serveix per millorar coneixement de la Direcció i no servint de base per a la Contracta, no s'admetrà al Contractista reclamació fundada en modificacions que es facen en el document referit.

### **Article 35. Modificacions i alteracions del projecte**

Si abans de començar les infraestructures, o durant la seua construcció, la Direcció decidirà executar per la seua banda alguna de les infraestructures que comprèn en el Projecte, modificació que imposen augment o reducció i encara substitució d'una classe de fàbrica per una altra, sempre que aquesta siga de les compreses en la Contracta, seran obligatòries per al Contractista aquestes disposicions, sense que tinga dret a reclamar cap indemnització a aquests efectes.

Si les reformes feren variar els treballs, fent partícip per escrit al Contractista amb quinze dies d'antelació, no pot exigir cap indemnització sota cap pretext. Si no avisara amb l'antelació deguda, tindrà dret que s'abone el material no aprofitable després d'haver-lo lliurat a la infraestructura. També tindrà dret, en cas de modificació, al fet que prorrogue prudencialment, segons el parer de la Direcció Facultativa, el termini per a l'acabament de les infraestructures. No es pot fer cap alteració de les parts del Projecte sense l'autorització escrita de la Direcció Facultativa. El Contractista s'obliga a executar en la infraestructura les variacions que se li notifiquen, així com les de millora que s'introdueixen, però en ambdós casos s'ha de fer constar prèviament i per escrit, el valor estipulat per aquestes modificacions en les unitats corresponents al qual s'abonarà dins el termini en què el treball s'haja executat.

Sempre que, segons el parer de la Direcció Facultativa, hi haguera alguna part de les infraestructures que per la seua índole particular requerira especial cura, pot assenyalar tres o més mestres acreditats perquè el contractista trie entre ells per executar-los, sempre que el

preu que presenten els indicats mestres estiguen dins del quadre de preus que acompanya el projecte, amb un 5% de rebaixa en concepte d'indemnització per despeses generals.

#### **Article 36. Causes de rescissió del contracte**

Per als casos en què es pugui i s'haja de rescindir el contracte, tant per mort o fallida del Contractista com per variacions en les infraestructures fetes, abans o després de començades, per no ser possible fer-ho oportunament o per no executar-les en el termini estipulat, s'aplicaran les diverses disposicions contingudes en el present plec, o si no, les exposades per aquests casos en el Plec de Condicions Generals.

#### **Article 37. Faltes i multes**

Totes les faltes que el Contractista cometa durant l'execució de les infraestructures, així com les multes a què donara lloc amb contradicció de les disposicions vigents són exclusivament del seu compte, sense dret a cap indemnització.

#### **Article 38. Documents que pot reclamar el contractista**

El Contractista podrà traure, de tots els documents del Projecte, còpies a la seua costa, els originals li seran facilitats per la Direcció Facultativa en les oficines de la Direcció, sense poder-los traure d'elles i la mateixa direcció autoritzarà amb la seua signatura les anteriors còpies si així convinguera al Contractista. També tindrà dret a traure còpies de les realitzacions valorades i de les certificacions expedides per la Direcció.

#### **Article 39. Llibre d'ordres**

A les oficines de la Direcció tindrà el Contractista un llibre d'ordres en el qual la Direcció Facultativa escriurà, sempre que ho considere convenient, les que necessite donar-li sense perjudici de posar-les per ofici quan crega convenient. El Contractista signarà aquestes ordres com assabentat, expressant l'hora en què ho verifica.

El compliment d'aquestes ordres per ofici és obligatori per al Contractista, com les del present Plec de Condicions, sempre que en les 24 hores següents a la signatura com assabentat, no presente reclamació sobre les mateixes.

#### **Article 40. Qüestions no previstes**

En les qüestions que eventualment puguen sorgir en el curs dels treballs, no previstes en aquest Plec de Condicions, la direcció facultativa serà l'encarregada de dictar les ordres oportunes per a la seua resolució, sempre que estiguen prèviament aprovades. Les qüestions la resolució de les quals requerisca via judicial, seran competència dels tribunals.

VALÈNCIA, 15 DE GENER DE 2020

A handwritten signature in black ink that reads "Aina". The letter "A" is large and stylized, with a long, sweeping tail that curves downwards and to the left. The letters "i" and "n" are smaller and more standard. The letter "a" is lowercase and has a horizontal line underneath it. The signature is positioned in the upper left quadrant of the page.

Signat: Aina Benavent Giménez



# UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA  
AGRONÒMICA I DEL MEDI NATURAL



**DISSENY D'UN SISTEMA DE REG LOCALITZAT PER A  
UNA PLANTACIÓ DE FRUITERS D'OS EN UNA FINCA DE  
14 HECTÀREES SITUADA EN QUATRETONDA  
(VALÈNCIA).**

**DOCUMENT N°4: PRESSUPOST**

ALUMNA: AINA BENAVENT GIMÉNEZ  
TUTORA: CARMEN VIRGINIA PALAU ESTEVAN  
Curs acadèmic 2019-2020

VALÈNCIA, GENER DE 2020

# ÍNDEX PRESSUPOST

1. QUADRE DE PREUS
2. PRESSUPOST
3. RENDIMENT PER PARTIDES
4. RENDIMENT PER NATURALESIA
5. RESUM DEL PRESSUPOST



Nº/Cód.	Ud.	Descripción	Importe en cifra / (importe en letra)
<b>1 - (Cap_1) MOVIMENT DE TERRES</b>			
1.1 PEAECZ200	m3	Excavación de terrenos compactos en zanjas, ejecutada mecánicamente. Incluyendo replanteo, medios seguridad y salud, y perfilado paredes y fondos. Sin incluir carga ni transporte. Estimando volumen teórico sin esponjamiento en su medición.	2.41 € (DOS CON CUARENTA Y UNO Euros.)
1.2 PEARoz100	m3	Relleno y extendido mediante capas de máximo 25 cm. con grava en zanjas, ejecutado manualmente. Estimando volumen teórico en su medición.	16.33 € (DIECISEIS CON TREINTA Y TRES Euros.)
1.3 PEARCZ100	m3	Relleno y extendido con tierras de la excavación en zanjas, ejecutado manualmente. Estimando volumen teórico sin esponjamiento en su medición.	2.29 € (DOS CON VEINTINUEVE Euros.)
<b>2 - (Cap_2) CANALITZACIÓ</b>			
2.1 PENFRTP1	m	Tubería de microirrigación PE 32 de 16 mm de diámetro y PN 4 atm (UNE 53367), con emisores integrados y autocompensantes separados cada metro y con un caudal nominal de 4l/h, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. Partida Alzada.	0.30 € (CERO CON TREINTA Euros.)
2.3 Par_7	U	Tubería de PVC rígida de 40 mm de diámetro y 1,0 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.	1.44 € (UNO CON CUARENTA Y CUATRO Euros.)
2.5 Par_9	U	Tubería de PVC rígida de 63 mm de diámetro y 1,0 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.	2.29 € (DOS CON VEINTINUEVE Euros.)
2.6 Par_10	U	Tubería de PVC rígida de 63 mm de diámetro y 1,0 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.	2.77 € (DOS CON SETENTA Y SIETE Euros.)
2.7 PENFRTPP8	m	Tubería de PVC rígida de 50 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.	1.42 € (UNO CON CUARENTA Y DOS Euros.)

Nº/Cód.	Ud.	Descripción	Importe en cifra / (importe en letra)
2.8 Par_1	U	Tubería de PVC rígida de 40 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.	1.54 € (UNO CON CINCUENTA Y CUATRO Euros.)
2.9 Par_2	U	Tubería de PVC rígida de 75 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.	2.01 € (DOS CON UNO Euros.)
2.10 Par_3	U	Tubería de PVC rígida de 90 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.	2.49 € (DOS CON CUARENTA Y NUEVE Euros.)
2.11 Par_4	U	Tubería de PVC rígida de 110 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.	3.05 € (TRES CON CINCO Euros.)
2.12 Par_5	U	Tubería de PVC rígida de 125 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.	3.88 € (TRES CON OCHENTA Y OCHO Euros.)
2.13 Par_6	U	Tubería de PVC rígida de 140 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.	4.72 € (CUATRO CON SETENTA Y DOS Euros.)

### 3 - (Cap\_3) VALVULERIA

3.1 PENFRLEP30	u	Válvula de esfera de diámetro 140 mm, presión de trabajo hasta 2,5 MPa, con cuerpo de bronce, instalada.	30.29 € (TREINTA CON VEINTINUEVE Euros.)
3.2 Par_11	U	Válvula de esfera de diámetro 32 mm, presión de trabajo hasta 2,5 MPa, con cuerpo de bronce, instalada.	8.08 € (OCHO CON OCHO Euros.)

Nº/Cód.	Ud.	Descripción	Importe en cifra / (importe en letra)
3.3 Par_12	U	Válvula de esfera de diámetro 40 mm, presión de trabajo hasta 2,5 MPa, con cuerpo de bronce, instalada.	10.37 € (DIEZ CON TREINTA Y SIETE Euros.)
3.4 Par_23	U	Válvula de esfera de diámetro 50 mm, presión de trabajo hasta 2,5 MPa, con cuerpo de bronce, instalada.	13.57 € (TRECE CON CINCUENTA Y SIETE Euros.)
3.5 Par_24	U	Válvula de esfera de diámetro 63 mm, presión de trabajo hasta 2,5 MPa, con cuerpo de bronce, instalada.	16.70 € (DIECISEIS CON SETENTA Euros.)
3.6 Par_25	U	Válvula de esfera de diámetro 75 mm, presión de trabajo hasta 2,5 MPa, con cuerpo de bronce, instalada.	19.87 € (DIECINUEVE CON OCHENTA Y SIETE Euros.)
3.7 Par_26	U	Válvula de mariposa de diámetro 125 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, con cuerpo de fundición dúctil GGG-40, wafer (sin bridas) con desmultiplicador, eje de acero inoxidable, disco concéntrico de acero inoxidable sobre junta de EPDM vulcanizada, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, volante, con p.p. de juntas y tornillería, instalada.	223.52 € (DOSCIENTOS VEINTITRES CON CINCUENTA Y DOS Euros.)
3.8 Par_28	U	Válvula antirretorno de PVC color teja. DN 125mm. Accesorio de evacuación VAT-01 de PVC color teja. Ideal para evitar el retorno de aguas en tuberías de PVC. Completamente instaladas. Sin descomposición.	60.40 € (SESENTA CON CUARENTA Euros.)
3.9 Par_27	U	Válvula antirretorno de PVC color teja. DN 140mm. Accesorio de evacuación VAT-01 de PVC color teja. Ideal para evitar el retorno de aguas en tuberías de PVC. Completamente instaladas. Sin descomposición.	80.83 € (OCHENTA CON OCHENTA Y TRES Euros.)
3.10 Par_30	U	Válvula hidráulica de diafragma diámetro 125 mm, con solenoide, embridada, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, cuerpo y cubierta de fundición recubierta de poliéster, retén de diafragma y inoxidable, instalada. muelle de acero	227.14 € (DOSCIENTOS VEINTISIETE CON CATORCE Euros.)
3.11 Par_29	U	Válvula hidráulica de diafragma diámetro 140 mm, con solenoide, embridada, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, cuerpo y cubierta de fundición recubierta de poliéster, retén de diafragma y inoxidable, instalada. muelle de acero	246.68 € (DOSCIENTOS CUARENTA Y SEIS CON SESENTA Y OCHO Euros.)
3.12 Par_31	U	Ventosa trifuncional automática, con cuerpo de material plástico, rosca de 2"	87.03 € (OCHENTA Y SIETE CON TRES Euros.)
3.13 Par_32	U	Ventosa de doble efecto con cuerpo de material plástico, rosca de 2".	25.54 € (VEINTICINCO CON CINCUENTA Y CUATRO Euros.)

#### 4 - (Cap\_4) CAPÇAL DE REG

4.1 Par_13	U	Incluye los tres depósitos de 2000l de los fertilizantes NPK, un depósito de 1000l de microelementos y abonos quelatados y un depósito de 200l de ácidos. Completamente instalado. Sin descomposición.	955.55 € (NOVECIENTOS CINCUENTA Y CINCO CON CINCUENTA Y CINCO Euros.)
4.2 Par_14	U	Programador electrónico para riego automático, para 4 estaciones, con 1 programa y 3 arranques diarios del programa, alimentación por batería de 9 V, con capacidad para poner en funcionamiento varias electroválvulas simultáneamente y colocación mural en interior. El montaje	1,188.66 € (MIL CIENTO OCHENTA Y OCHO CON SESENTA Y SEIS Euros.)

Nº/Cód.	Ud.	Descripción	Importe en cifra / (importe en letra)
		incluye el precio de los cables.	Euros.)
<b>4.3</b> <b>Par_15</b>	<b>U</b>	Bomba dosificadora de diafragma	1,006.21 € (MIL SEIS CON VEINTIUNO Euros.)
<b>4.4</b> <b>Par_16</b>	<b>U</b>	Sistema de filtrado modular por anillas con secuencia de auto-lavado automática, alimentación por baterías de 9 V con TRES filtros de 2" de diámetro, con una capacidad de filtrado de 21 m3/h cada uno, y colectores de entrada y salida de 140 mm. Se incluye el cableado necesario y el amarre del mismo.	2,185.91 € (DOS MIL CIENTO OCHENTA Y CINCO CON NOVENTA Y UNO Euros.)
<b>4.5</b> <b>Par_17</b>	<b>U</b>	Compuesto por 3 manómetro con tubo Bourdon, aleación de cobre de DN 140 mm. Versión estándar. Modelos 111.10. Se incluye montaje y prueba. Fiable y económico. Los rangos de indicación son de 0 hasta 40 bar, así como indicación de presión negativa. La Tª ambiente admisible va desde -20 hasta los +60°C. La conexión a proceso es de aleación de cobre, la esfera es de aluminio, blanco, con tope, la aguja plástico negro y la caja de plástico negro. La mirilla es de plástico transparente, grimpada en al caja. Completamente instalados. Sin Descomposición.	23.71 € (VEINTITRES CON SETENTA Y UNO Euros.)
<b>5 - (Cap_5) GESTIÓ DE RESIDUS</b>			
<b>5.1</b> <b>Par_20</b>	<b>U</b>	Separación y transporte de los residuos no biodegradables (plásticos, derivados de plásticos...) producidos durante la ejecución y tareas de la obra. Incluye transporte a la planta de tratamiento correspondiente. Sin descomposición.	197.60 € (CIENTO NOVENTA Y SIETE CON SESENTA Euros.)
<b>5.2</b> <b>Par_21</b>	<b>U</b>	Tratamiento y reciclaje de residuos orgánicos obtenidos durante la ejecución de las tareas de la obra. Sin descomposición. Sin descomposición.	146.22 € (CIENTO CUARENTA Y SEIS CON VEINTIDOS Euros.)
<b>5.3</b> <b>Par_22</b>	<b>U</b>	Transporte de residuos inorgánicos obtenidos durante el proceso de obra a planta de tratamiento correspondiente. Sin descomposición.	126.46 € (CIENTO VEINTISEIS CON CUARENTA Y SEIS Euros.)
<b>6 - (Cap_6) SEGURETAT I SALUT</b>			
<b>6.1</b> <b>PSPCC100</b>	<b>u</b>	Casco de obra con marcado CE ajustable por sistema de rueda con 6 posiciones y acolchado interior, protege de impactos y del contacto eléctrico involuntario de una tensión máxima de 400 V. Amortizado en 2 obras.	2.65 € (DOS CON SESENTA Y CINCO Euros.)
<b>6.2</b> <b>PSPCG100</b>	<b>u</b>	Gafas incoloras panorámicas con marcado CE para protección contra impactos de partículas de alta velocidad y baja energía, ligeras y con patillas planas. Amortizado en 3 obras.	2.00 € (DOS Euros.)
<b>6.3</b> <b>PSPMV100</b>	<b>u</b>	Guantes de lona para protecciones varias con marcado CE. Amortizado en 1 obra.	1.07 € (UNO CON SIETE Euros.)
<b>6.4</b> <b>PSPO200</b>	<b>u</b>	Tapones reutilizables con marcado CE para protección auditiva utilizado en ambiente sonoro entre 80 y 95 dB., con arco plegable para fijación en cabeza, compatible con cualquier otro equipo de protección y tapones reemplazables. Amortizado en 3 obras.	0.94 € (CERO CON NOVENTA Y CUATRO Euros.)

Nº/Cód.	Ud.	Descripción	Importe en cifra / (importe en letra)
6.5 PSPP100	u	Botas de seguridad con marcado CE, fabricadas en piel serraje con cordura trekking, puntera de acero, plantilla antiperforación de acero y suela antideslizante resistente a aceites e hidrocarburos. Amortizado en 2 obras.	10.00 € (DIEZ Euros.)
6.6 PSPUC100	u	Chaleco reflectante con marcado CE para mayor visibilidad, con cierre de velcro. Amortizado en 3 obras.	3.05 € (TRES CON CINCO Euros.)
6.7 PSPV200	u	Mascarilla completa reutilizable con marcado CE, con filtros intercambiables de tipo P para protección contra el polvo y aerosoles sólidos o líquidos tóxicos. Amortizado en 4 obras.	19.61 € (DIECINUEVE CON SESENTA Y UNO Euros.)
6.8 PSPV300	u	Filtros desechables de tipo P con marcado CE para mascarillas de protección contra el polvo y aerosoles sólidos o líquidos tóxicos.	0.58 € (CERO CON CINCUENTA Y OCHO Euros.)
6.9 PSCET200	u	Botiquín de obra para asistencia de primeros auxilios, con los contenidos mínimos requeridos por la normativa vigente. Incluso instalación y desinstalación en obra.	67.87 € (SESENTA Y SIETE CON OCHENTA Y SIETE Euros.)
6.10 PSS400	m	Banda de balizamiento bicolor de plástico de 8 cm. de ancho, suministrado en rollos de 250 m. Incluso colocación y retirada de obra. Medido metro lineal instalado.	1.43 € (UNO CON CUARENTA Y TRES Euros.)
6.11 Par_18	U	Malla de señalización de polietileno de alta densidad (200 g/m <sup>2</sup> ), doblemente reorientada, con tratamiento ultravioleta, color naranja, de 1 m de altura. Con barras de acero corrugadas, brida de nylon y tapón protector de PVC. suministrado en obra en barras sin elaborar.	3.23 € (TRES CON VEINTITRES Euros.)
6.12 Par_19	U	Valla peatonal de hierro de 1,10 x 2,50m amortizable en 20 usos, para delimitación provisional de zona de obras.	1.88 € (UNO CON OCHENTA Y OCHO Euros.)

#### 7 - (Cap\_7) CONTROL DE QUALITAT

7.1 PCNF100	u	Ensayo completo para garantizar la calidad de las tuberías destinadas al riego por goteo, comprobando y determinando; características geométricas, estanqueidad, resistencia a tracción, etc.	171.26 € (CIENTO SETENTA Y UNO CON VEINTISEIS Euros.)
----------------	---	---	--

		Uds	Largo	Ancho	Alto	Parciales	Totales	Precio	Importe
<b>1 - (Cap_1) MOVIMENT DE TERRES</b>									<b>8,712.24 €</b>
<b>1.1</b>	<b>PEAECZ200 m3 EXCAVACIÓN ZANJAS T. COMPACTO C/MÁQUINA</b>	Excavación de terrenos compactos en zanjas, ejecutada mecánicamente. Incluyendo replanteo, medios seguridad y salud, y perfilado paredes y fondos. Sin incluir carga ni transporte. Estimando volumen teórico sin esponjamiento en su medición.							
	Rases canonades xarxa terciària	1.00	1,263.00	0.40	0.60	303.12			
	Rases canonades xarxa distribuïó	1.00	3,208.50	0.40	1.00	1,283.40			
						<b>1,586.52</b>		<b>2.41 €</b>	<b>3,823.51 €</b>
<b>1.2</b>	<b>PEAROZ100 m3 RELLENO+EXTENDIDO ZANJAS MANUAL C/GRAVA</b>	Relleno y extendido mediante capas de máximo 25 cm. con grava en zanjas, ejecutado manualmente. Estimando volumen teórico en su medición.							
	Rases canonades xarxa terciària	1.00	1,263.00	0.40	0.05	25.26			
	Rases canonades xarxa distribuïó	1.00	3,208.50	0.40	0.05	64.17			
						<b>89.43</b>		<b>16.33 €</b>	<b>1,460.39 €</b>
<b>1.3</b>	<b>PEARCZ100 m3 RELLENO+EXTENDIDO ZANJAS MANUAL C/TIER. EXCAV.</b>	Relleno y extendido con tierras de la excavación en zanjas, ejecutado manualmente. Estimando volumen teórico sin esponjamiento en su medición.							
	Rases canonades xarxa terciària	1.00	1,263.00	0.40	0.55	277.86			
	Rases canonades xarxa distribuïó	1.00	3,208.50	0.40	0.95	1,219.23			
						<b>1,497.09</b>		<b>2.29 €</b>	<b>3,428.34 €</b>
<b>2 - (Cap_2) CANALITZACIÓ</b>									<b>28,468.64 €</b>
<b>2.1</b>	<b>PENFRTP1 m TUBERÍA AGUA POLIETILENO 4 Atm./ DIÁM. 16 mm.</b>	Tubería de microirrigación PE 32 de 16 mm de diámetro y PN 4 atm (UNE 53367), con emisores integrados y autocompensantes separados cada metro y con un caudal nominal de 4l/h, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. Partida Alzada.							
	Canonada lateral	49,913.00				49,913.00			
						<b>49,913.00</b>		<b>0.30 €</b>	<b>14,973.90 €</b>
<b>2.2</b>	<b>Par_7 U TUBERÍA AGUA PVC DN 40 mm PN10</b>	Tubería de PVC rígida de 40 mm de diámetro y 1,0 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.							
	Canonada xarxa terciària	404.00				404.00			
						<b>404.00</b>		<b>1.44 €</b>	<b>581.76 €</b>
<b>2.3</b>	<b>Par_9 U TUBERÍA AGUA PVC DN 63 mm PN10</b>	Tubería de PVC rígida de 63 mm de diámetro y 1,0 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo							

	Uds	Largo	Ancho	Alto	Parciales	Totales	Precio	Importe
piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.								
	Canonada xarxa terciària	363.00			363.00			
					<b>363.00</b>		<b>2.29 €</b>	<b>831.27 €</b>
<b>2.4</b>	<b>Par_10 U TUBERÍA AGUA PVC DN 75 mm PN10</b>							
Tubería de PVC rígida de 63 mm de diámetro y 1,0 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.								
	Canonada xarxa terciària	100.00			100.00			
					<b>100.00</b>		<b>2.77 €</b>	<b>277.00 €</b>
<b>2.5</b>	<b>PENFRTPP8 m TUBERÍA AGUA PVC DN 50 mm PN6</b>							
Tubería de PVC rígida de 50 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.								
	Canonada xarxa distribució	154.00			154.00			
					<b>154.00</b>		<b>1.42 €</b>	<b>218.68 €</b>
<b>2.6</b>	<b>Par_1 U TUBERÍA AGUA PVC DN 63 mm PN6</b>							
Tubería de PVC rígida de 40 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.								
	Canonada xarxa distribució	191.00			191.00			
					<b>191.00</b>		<b>1.54 €</b>	<b>294.14 €</b>
<b>2.7</b>	<b>Par_2 U TUBERÍA AGUA PVC DN 75 mm PN6</b>							
Tubería de PVC rígida de 75 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.								
	Canonada xarxa distribució	352.00			352.00			
					<b>352.00</b>		<b>2.01 €</b>	<b>707.52 €</b>
<b>2.8</b>	<b>Par_3 U TUBERÍA AGUA PVC DN 90 mm PN6</b>							
Tubería de PVC rígida de 90 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.								
	Canonada xarxa distribució	293.00			293.00			
					<b>293.00</b>		<b>2.49 €</b>	<b>729.57 €</b>

		Uds	Largo	Ancho	Alto	Parciales	Totales	Precio	Importe	
<b>2.9</b>	<b>Par_4</b>	<b>U</b>	<b>TUBERÍA AGUA PVC DN 110 mm PN6</b>							
	Tubería de PVC rígida de 110 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.									
	Canonada xarxa distribució	298.00				298.00				
						<b>298.00</b>		<b>3.05 €</b>	<b>908.90 €</b>	
<b>2.10</b>	<b>Par_5</b>	<b>U</b>	<b>TUBERÍA AGUA PVC DN 125 mm PN6</b>							
	Tubería de PVC rígida de 125 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.									
	Canonada xarxa distribució	141.50				141.50				
						<b>141.50</b>		<b>3.88 €</b>	<b>549.02 €</b>	
<b>2.11</b>	<b>Par_6</b>	<b>U</b>	<b>TUBERÍA AGUA PVC DN 140 mm PN6</b>							
	Tubería de PVC rígida de 140 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.									
	Canonada xarxa distribució	1,779.00				1,779.00				
						<b>1,779.00</b>		<b>4.72 €</b>	<b>8,396.88 €</b>	
<b>3 - (Cap_3) VALVULERIA</b>									<b>3,147.59 €</b>	
<b>3.1</b>	<b>PENFRLEP3</b>	<b>u</b>	<b>VÁLVULA DE ESFERA DN 140 mm PN6</b>							
	Válvula de esfera de diámetro 140 mm, presión de trabajo hasta 2,5 MPa, con cuerpo de bronce, instalada.									
	Válvula d'esfera	1.00				1.00				
						<b>1.00</b>		<b>30.29 €</b>	<b>30.29 €</b>	
<b>3.2</b>	<b>Par_11</b>	<b>U</b>	<b>VÁLVULA DE ESFERA DN 32 mm PN10</b>							
	Válvula de esfera de diámetro 32 mm, presión de trabajo hasta 2,5 MPa, con cuerpo de bronce, instalada.									
	Válvula de esfera	5.00				5.00				
						<b>5.00</b>		<b>8.08 €</b>	<b>40.40 €</b>	
<b>3.3</b>	<b>Par_12</b>	<b>U</b>	<b>VÁLVULA DE ESFERA DN 40 mm PN10</b>							
	Válvula de esfera de diámetro 40 mm, presión de trabajo hasta 2,5 MPa, con cuerpo de bronce, instalada.									
	Válvula de esfera	5.00				5.00				
						<b>5.00</b>		<b>10.37 €</b>	<b>51.85 €</b>	
<b>3.4</b>	<b>Par_23</b>	<b>U</b>	<b>VÁLVULA DE ESFERA DN 50 mm PN10</b>							
	Válvula de esfera de diámetro 50 mm, presión de trabajo hasta 2,5 MPa, con cuerpo de bronce, instalada.									
	Válvula de esfera	9.00				9.00				



		Uds	Largo	Ancho	Alto	Parciales	Totales	Precio	Importe
							9.00	13.57 €	122.13 €
<b>3.5</b>	<b>Par_24</b>	<b>U</b>	<b>VÁLVULA DE ESFERA DN 63 mm PN10</b>						
	Válvula de esfera de diámetro 63 mm, presión de trabajo hasta 2,5 MPa, con cuerpo de bronce, instalada.								
	Válvula de esfera	4.00				4.00			
							4.00	16.70 €	66.80 €
<b>3.6</b>	<b>Par_25</b>	<b>U</b>	<b>VÁLVULA DE ESFERA DN 75 mm PN10</b>						
	Válvula de esfera de diámetro 75 mm, presión de trabajo hasta 2,5 MPa, con cuerpo de bronce, instalada.								
	Válvula de esfera	4.00				4.00			
							4.00	19.87 €	79.48 €
<b>3.7</b>	<b>Par_26</b>	<b>U</b>	<b>VÁLVULA DE MARIPOSA DN 140 mm</b>						
	Válvula de mariposa de diámetro 125 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, con cuerpo de fundición dúctil GGG-40, wafer (sin bridas) con desmultiplicador, eje de acero inoxidable, disco concéntrico de acero inoxidable sobre junta de EPDM vulcanizada, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, volante, con p.p. de juntas y tornillería, instalada.								
	Válvula de papallona	1.00				1.00			
							1.00	223.52 €	223.52 €
<b>3.8</b>	<b>Par_28</b>	<b>U</b>	<b>VÁLVULA ANTIRRETORNO DN 125 mm</b>						
	Válvula antirretorno de PVC color teja. DN 125mm. Accesorio de evacuación VAT-01 de PVC color teja. Ideal para evitar el retorno de aguas en tuberías de PVC. Completamente instaladas. Sin descomposición.								
	Válvula de esfera	1.00				1.00			
							1.00	60.40 €	60.40 €
<b>3.9</b>	<b>Par_27</b>	<b>U</b>	<b>VÁLVULA ANTIRRETORNO DN 140 mm</b>						
	Válvula antirretorno de PVC color teja. DN 140mm. Accesorio de evacuación VAT-01 de PVC color teja. Ideal para evitar el retorno de aguas en tuberías de PVC. Completamente instaladas. Sin descomposición.								
	Válvula antiretorn	4.00				4.00			
							4.00	80.83 €	323.32 €
<b>3.10</b>	<b>Par_30</b>	<b>U</b>	<b>ELECTROVÁLVULAS DN 125 mm</b>						
	Válvula hidráulica de diafragma diámetro 125 mm, con solenoide, embridada, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, cuerpo y cubierta de fundición recubierta de poliéster, retén de diafragma y inoxidable, instalada. muelle de acero								
	Electroválvula	1.00				1.00			
							1.00	227.14 €	227.14 €
<b>3.11</b>	<b>Par_29</b>	<b>U</b>	<b>ELECTROVÁLVULAS DN 140 mm</b>						
	Válvula hidráulica de diafragma diámetro 140 mm, con solenoide, embridada, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, cuerpo y cubierta de fundición recubierta de poliéster, retén de diafragma y inoxidable, instalada. muelle de acero								
	Electroválvules	4.00				4.00			
							4.00	246.68 €	986.72 €

			Uds	Largo	Ancho	Alto	Parciales	Totales	Precio	Importe
3.12	<b>Par_31</b>	<b>U</b>	<b>VENTOSAS TRIPLE EFECTO</b>							
	Ventosa trifuncional automática, con cuerpo de material plástico, rosca de 2"									
			Ventoses triple efecte	4.00			4.00			
								<b>4.00</b>	<b>87.03 €</b>	<b>348.12 €</b>
3.13	<b>Par_32</b>	<b>U</b>	<b>VENTOSAS DOBLE EFECTO</b>							
	Ventosa de doble efecto con cuertpo de material plástico, rosca de 2".									
			Ventosa doble efecte	23.00			23.00			
								<b>23.00</b>	<b>25.54 €</b>	<b>587.42 €</b>
<b>4 - (Cap_4) CAPÇAL DE REG</b>										<b>5,360.04 €</b>
4.1	<b>Par_13</b>	<b>U</b>	<b>DEPÓSITO PARA FERTILIZANTE</b>							
	Incluye los tres depósitos de 2000l de los fertilizantes NPK, un depósito de 1000l de microelementos y abonos quelatados y un depósito de 200l de ácidos. Completamente instalado. Sin descomposición.									
			Dipòsit	1.00			1.00			
								<b>1.00</b>	<b>955.55 €</b>	<b>955.55 €</b>
4.2	<b>Par_14</b>	<b>U</b>	<b>PROGRAMADOR DE RIEGO</b>							
	Programador electrónico para riego automático, para 4 estaciones, con 1 programa y 3 arranques diarios del programa, alimentación por batería de 9 V, con capacidad para poner en funcionamiento varias electroválvulas simultáneamente y colocación mural en interior. El montaje incluye el precio de los cables.									
			Programador de reg	1.00			1.00			
								<b>1.00</b>	<b>1,188.66 €</b>	<b>1,188.66 €</b>
4.3	<b>Par_15</b>	<b>U</b>	<b>SISTEMA DE FERTIRRIGACIÓN</b>							
	Bomba dosificadora de diafragma									
			Sistema fertirrigació	1.00			1.00			
								<b>1.00</b>	<b>1,006.21 €</b>	<b>1,006.21 €</b>
4.4	<b>Par_16</b>	<b>U</b>	<b>SISTEMA DE FILTRADO</b>							
	Sistema de filtrado modular por anillas con secuencia de auto-lavado automática, alimentación por baterías de 9 V con TRES filtros de 2" de diámetro, con una capacidad de filtrado de 21 m3/h cada uno, y colectores de entrada y salida de 140 mm. Se incluye el cableado necesario y el amarre del mismo.									
			Sistema de filtrat	1.00			1.00			
								<b>1.00</b>	<b>2,185.91 €</b>	<b>2,185.91 €</b>
4.5	<b>Par_17</b>	<b>U</b>	<b>MANÓMETROS</b>							
	Compuesto por 3 manómetro con tubo Bourdon, aleación de cogue de DN 140 mm. Versión estándar. Modelos 111.10. Se incluye montaje y prueba. Fiable y económico. Los rangos de indicación son de 0 hasta 40 bar, así como indicación de presión negativa. La Tª ambiente admisible va desde -20 hasta los +60°C. La conexión a proceso es de aleación de cobre, la esfera es de aluminio, blanco, con tope, la aguja plástico negro y la caja de plástico negro. La mirilla es de plástico transparente, grimpada en al caja. Completamente instalados. Sin Descomposición.									
			Manòmetres	1.00			1.00			

		Uds	Largo	Ancho	Alto	Parciales	Totales	Precio	Importe
							1.00	23.71 €	23.71 €
<b>5 - (Cap_5) GESTIÓ DE RESIDUS</b>									<b>470.28 €</b>
5.1	<b>Par_20</b>	<b>U</b>	<b>SEPARACIÓN Y TRANSPORTE RESIDUOS NO</b>						
	Separación y transporte de los residuos no biodegradables (plásticos, derivados de plásticos...) producidos durante la ejecución y tareas de la obra. Incluye transporte a la planta de tratamiento correspondiente. Sin descomposición.								
	Separació i transport residus no biodegradables	1.00				1.00			
							1.00	197.60 €	197.60 €
5.2	<b>Par_21</b>	<b>U</b>	<b>TRATAMIENTO Y RECICLAJE RESIDUOS ORGÁNICOS</b>						
	Tratamiento y reciclaje de residuos orgánicos obtenidos durante la ejecución de las tareas de la obra. Sin descomposición. Sin descomposición.								
	Tractament i reciclatge residus orgànics	1.00				1.00			
							1.00	146.22 €	146.22 €
5.3	<b>Par_22</b>	<b>U</b>	<b>TRANSPORTE RESIDUOS INORGÁNICOS</b>						
	Transporte de residuos inorgánicos obtenidos durante el proceso de obra a planta de tratamiento correspondiente. Sin descomposición.								
	Transport de residus inorgànics	1.00				1.00			
							1.00	126.46 €	126.46 €
<b>6 - (Cap_6) SEGURETAT I SALUT</b>									<b>812.39 €</b>
6.1	<b>PSPCC100</b>	<b>u</b>	<b>CASCO de OBRA AJUST. RUEDA</b>						
	Casco de obra con marcado CE ajustable por sistema de rueda con 6 posiciones y acolchado interior, protege de impactos y del contacto eléctrico involuntario de una tensión máxima de 400 V. Amortizado en 2 obras.								
	Cascs	5.00				5.00			
							5.00	2.65 €	13.25 €
6.2	<b>PSPCG100</b>	<b>u</b>	<b>GAFAS PROTEC. IMPACTOS</b>						
	Gafas incoloras panorámicas con marcado CE para protección contra impactos de partículas de alta velocidad y baja energía, ligeras y con patillas planas. Amortizado en 3 obras.								
	Protecció ocular	5.00				5.00			
							5.00	2.00 €	10.00 €
6.3	<b>PSPMV100</b>	<b>u</b>	<b>GUANTES LONA PROTEC. VARIAS</b>						
	Guantes de lona para protecciones varias con marcado CE. Amortizado en 1 obra.								
	Parell de guants	5.00				5.00			
							5.00	1.07 €	5.35 €

		Uds	Largo	Ancho	Alto	Parciales	Totales	Precio	Importe
<b>6.4</b>	<b>PSP0200</b>	<b>u</b>	<b>TAPONES REUTILIZABLES FIJOS PROTEC. AUDITIVA</b>						
	Tapones reutilizables con marcado CE para protección auditiva utilizado en ambiente sonoro entre 80 y 95 dB., con arco plegable para fijación en cabeza, compatible con cualquier otro equipo de protección y tapones reemplazables. Amortizado en 3 obras.								
	Joc de tapons		5.00			5.00			
							<b>5.00</b>	<b>0.94 €</b>	<b>4.70 €</b>
<b>6.5</b>	<b>PSPP100</b>	<b>u</b>	<b>BOTAS de SEGURIDAD C/PUNTERA ACERO</b>						
	Botas de seguridad con marcado CE, fabricadas en piel serraje con cordura trekking, puntera de acero, plantilla antiperforación de acero y suela antideslizante resistente a aceites e hidrocarburos. Amortizado en 2 obras.								
	Calçat de seguretat, protecció i treball		5.00			5.00			
							<b>5.00</b>	<b>10.00 €</b>	<b>50.00 €</b>
<b>6.6</b>	<b>PSPUC100</b>	<b>u</b>	<b>CHALECO REFLECTANTE</b>						
	Chaleco reflectante con marcado CE para mayor visibilidad, con cierre de velcro. Amortizado en 3 obras.								
	Jupetí d'alta visibilitat		5.00			5.00			
							<b>5.00</b>	<b>3.05 €</b>	<b>15.25 €</b>
<b>6.7</b>	<b>PSPV200</b>	<b>u</b>	<b>MASCARILLA ANTIPOLVO y TÓXICOS C/FILTRO</b>						
	Mascarilla completa reutilizable con marcado CE, con filtros recambiables de tipo P para protección contra el polvo y aerosoles sólidos o líquidos tóxicos. Amortizado en 4 obras.								
	Equips de protecció respiratòria		5.00			5.00			
							<b>5.00</b>	<b>19.61 €</b>	<b>98.05 €</b>
<b>6.8</b>	<b>PSPV300</b>	<b>u</b>	<b>RECAMBIO FILTRO MASCARILLA ANTIPOLVO y</b>						
	Filtros desechables de tipo P con marcado CE para mascarillas de protección contra el polvo y aerosoles sólidos o líquidos tóxicos.								
	Filtres		5.00			5.00			
							<b>5.00</b>	<b>0.58 €</b>	<b>2.90 €</b>
<b>6.9</b>	<b>PSCET200</b>	<b>u</b>	<b>BOTIQUÍN PRIMEROS AUXILIOS</b>						
	Botiquín de obra para asistencia de primeros auxilios, con los contenidos mínimos requeridos por la normativa vigente. Incluso instalación y desinstalación en obra.								
	Botiquí d'urgència		1.00			1.00			
							<b>1.00</b>	<b>67.87 €</b>	<b>67.87 €</b>
<b>6.10</b>	<b>PSS400</b>	<b>m</b>	<b>BANDA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm.</b>						
	Banda de balizamiento bicolor de plástico de 8 cm. de ancho, suministrado en rollos de 250 m. Incluso colocación y retirada de obra. Medido metro lineal instalado.								
	Cinta bicolor		150.00			150.00			
							<b>150.00</b>	<b>1.43 €</b>	<b>214.50 €</b>

		Uds	Largo	Ancho	Alto	Parciales	Totales	Precio	Importe
<b>6.11</b>	<b>Par_18</b>	<b>U</b>	<b>MALLA DE SEÑALIZACIÓN</b>						
	Malla de señalización de polietileno de alta densidad (200 g/m <sup>2</sup> ), doblemente reorientada, con tratamiento ultravioleta, color naranja, de 1 m de altura. Con barras de acero corrugadas, brida de nylon y tapón protector de PVC. suministrado en obra en barras sin elaborar.								
	Malla de senyalització	100.00				100.00			
							<b>100.00</b>	<b>3.23 €</b>	<b>323.00 €</b>
<b>6.12</b>	<b>Par_19</b>	<b>U</b>	<b>VALLA PEATONAL</b>						
	Valla peatonal de hierro de 1,10 x 2,50m amortizable en 20 usos, para delimitación provisional de zona de obras.								
	Valla peatonal	4.00				4.00			
							<b>4.00</b>	<b>1.88 €</b>	<b>7.52 €</b>
<b>7 - (Cap_7) CONTROL DE QUALITAT</b>									<b>171.26 €</b>
<b>7.1</b>	<b>PCNF100</b>	<b>u</b>	<b>ENSAYO COMPLETO RED DE RIEGO</b>						
	Ensayo completo para garantizar la calidad de las tuberías destinadas al riego por goteo, comprobando y determinando; características geométricas, estanqueidad, resistencia a tracción, etc.								
	Assaig	1.00				1.00			
							<b>1.00</b>	<b>171.26 €</b>	<b>171.26 €</b>
<b>Total: 47,142.44 €</b>									

	Código	Resumen	Rendimiento	Precio	Importe
<b>1 - (Cap_1) MOVIMENT DE TERRES</b>					
1.1	PEAECZ200	EXCAVACIÓN ZANJAS T. COMPACTO C/MÁQUINA	1,586.52 m3	2.41 €	3,823.51 €
1.2	PEAROZ100	RELLENO+EXTENDIDO ZANJAS MANUAL C/GRAVA	89.43 m3	16.33 €	1,460.39 €
1.3	PEARCZ100	RELLENO+EXTENDIDO ZANJAS MANUAL C/TIER.	1,497.09 m3	2.29 €	3,428.34 €
<b>2 - (Cap_2) CANALITZACIÓ</b>					
2.1	PENFRTP100	TUBERÍA AGUA POLIETILENO 4 Atm./ DIÁM. 16 mm.	49,913.00 m	0.30 €	14,973.90 €
2.3	Par_7	TUBERÍA AGUA PVC DN 40 mm PN10	404.00 U	1.44 €	581.76 €
2.5	Par_9	TUBERÍA AGUA PVC DN 63 mm PN10	363.00 U	2.29 €	831.27 €
2.6	Par_10	TUBERÍA AGUA PVC DN 75 mm PN10	100.00 U	2.77 €	277.00 €
2.7	PENFRTP800	TUBERÍA AGUA PVC DN 50 mm PN6	154.00 m	1.42 €	218.68 €
2.8	Par_1	TUBERÍA AGUA PVC DN 63 mm PN6	191.00 U	1.54 €	294.14 €
2.9	Par_2	TUBERÍA AGUA PVC DN 75 mm PN6	352.00 U	2.01 €	707.52 €
2.10	Par_3	TUBERÍA AGUA PVC DN 90 mm PN6	293.00 U	2.49 €	729.57 €
2.11	Par_4	TUBERÍA AGUA PVC DN 110 mm PN6	298.00 U	3.05 €	908.90 €
2.12	Par_5	TUBERÍA AGUA PVC DN 125 mm PN6	141.50 U	3.88 €	549.02 €
2.13	Par_6	TUBERÍA AGUA PVC DN 140 mm PN6	1,779.00 U	4.72 €	8,396.88 €
<b>3 - (Cap_3) VALVULERIA</b>					
3.1	PENFRLEP300	VÁLVULA DE ESFERA DN 140 mm PN6	1.00 u	30.29 €	30.29 €
3.2	Par_11	VÁLVULA DE ESFERA DN 32 mm PN10	5.00 U	8.08 €	40.40 €
3.3	Par_12	VÁLVULA DE ESFERA DN 40 mm PN10	5.00 U	10.37 €	51.85 €
3.4	Par_23	VÁLVULA DE ESFERA DN 50 mm PN10	9.00 U	13.57 €	122.13 €
3.5	Par_24	VÁLVULA DE ESFERA DN 63 mm PN10	4.00 U	16.70 €	66.80 €
3.6	Par_25	VÁLVULA DE ESFERA DN 75 mm PN10	4.00 U	19.87 €	79.48 €
3.7	Par_26	VÁLVULA DE MARIPOSA DN 140 mm	1.00 U	223.52 €	223.52 €
3.8	Par_28	VÁLVULA ANTIRRETORNO DN 125 mm	1.00 U	60.40 €	60.40 €
3.9	Par_27	VÁLVULA ANTIRRETORNO DN 140 mm	4.00 U	80.83 €	323.32 €
3.10	Par_30	ELECTROVÁLVULAS DN 125 mm	1.00 U	227.14 €	227.14 €
3.11	Par_29	ELECTROVÁLVULAS DN 140 mm	4.00 U	246.68 €	986.72 €

	Código	Resumen	Rendimiento	Precio	Importe
3.12	Par_31	VENTOSAS TRIPLE EFECTO	4.00 U	87.03 €	348.12 €
3.13	Par_32	VENTOSAS DOBLE EFECTO	23.00 U	25.54 €	587.42 €
<b>4 - (Cap_4) CAPÇAL DE REG</b>					
4.1	Par_13	DEPÓSITO PARA FERTILIZANTE	1.00 U	955.55 €	955.55 €
4.2	Par_14	PROGRAMADOR DE RIEGO	1.00 U	1,188.66 €	1,188.66 €
4.3	Par_15	SISTEMA DE FERTIRRIGACIÓN	1.00 U	1,006.21 €	1,006.21 €
4.4	Par_16	SISTEMA DE FILTRADO	1.00 U	2,185.91 €	2,185.91 €
4.5	Par_17	MANÓMETROS	1.00 U	23.71 €	23.71 €
<b>5 - (Cap_5) GESTIÓ DE RESIDUS</b>					
5.1	Par_20	SEPARACIÓN Y TRANSPORTE RESIDUOS NO	1.00 U	197.60 €	197.60 €
5.2	Par_21	TRATAMIENTO Y RECICLAJE RESIDUOS ORGÁNICOS	1.00 U	146.22 €	146.22 €
5.3	Par_22	TRANSPORTE RESIDUOS INORGÁNICOS	1.00 U	126.46 €	126.46 €
<b>6 - (Cap_6) SEGURETAT I SALUT</b>					
6.1	<b>PSPCC100</b>	<b>CASCO de OBRA AJUST. RUEDA</b>	<b>5.00 u</b>	<b>2.65 €</b>	<b>13.25 €</b>
	SVSICC25	Casco de obra ajustable c/rueda	2.50 u	5.11 €	12.78 €
	%CI	Costes indirectos	0.15 %	3.00 €	0.45 €
6.2	<b>PSPCG100</b>	<b>GAFAS PROTEC. IMPACTOS</b>	<b>5.00 u</b>	<b>2.00 €</b>	<b>10.00 €</b>
	%CI	Costes indirectos	0.10 %	3.00 €	0.30 €
	SVSICG25	Gafas protec. contra impactos	1.65 u	5.87 €	9.69 €
6.3	<b>PSPMV100</b>	<b>GUANTES LONA PROTEC. VARIAS</b>	<b>5.00 u</b>	<b>1.07 €</b>	<b>5.35 €</b>
	%CI	Costes indirectos	0.05 %	3.00 €	0.15 €
	SVSIMV25	Guantes de lona protec. varias	5.00 u	1.04 €	5.20 €
6.4	<b>PSPO200</b>	<b>TAPONES REUTILIZABLES FIJOS PROTEC. AUDITIVA</b>	<b>5.00 u</b>	<b>0.94 €</b>	<b>4.70 €</b>
	%CI	Costes indirectos	0.05 %	3.00 €	0.15 €
	SVSIO50	Tapones reutilizables fijos protec. auditiva	1.65 u	2.76 €	4.55 €
6.5	<b>PSPPP100</b>	<b>BOTAS de SEGURIDAD C/PUNTERA ACERO</b>	<b>5.00 u</b>	<b>10.00 €</b>	<b>50.00 €</b>
	SVSIP50	Botas de seguridad c/puntera de acero	2.50 u	19.40 €	48.50 €
	%CI	Costes indirectos	0.50 %	3.00 €	1.50 €
6.6	<b>PSPUC100</b>	<b>CHALECO REFLECTANTE</b>	<b>5.00 u</b>	<b>3.05 €</b>	<b>15.25 €</b>
	SVSIUC25	Chaleco reflectante	1.65 u	8.96 €	14.78 €
	%CI	Costes indirectos	0.15 %	3.00 €	0.45 €
6.7	<b>PSPV200</b>	<b>MASCARILLA ANTIPOLVO y TÓXICOS C/FILTRO</b>	<b>5.00 u</b>	<b>19.61 €</b>	<b>98.05 €</b>
	%CI	Costes indirectos	0.95 %	3.00 €	2.85 €

	<b>Código</b>	<b>Resumen</b>	<b>Rendimiento</b>	<b>Precio</b>	<b>Importe</b>
	SVSIV050	Mascarilla antipolvo y tóxicos c/filtro recambiable	1.25 u	76.14 €	95.18 €
<b>6.8</b>	<b>PSPV300</b>	<b>RECAMBIO FILTRO MASCARILLA ANTIPOLVO y</b>	<b>5.00 u</b>	<b>0.58 €</b>	<b>2.90 €</b>
	%CI	Costes indirectos	0.05 %	3.00 €	0.15 €
	SVSIV075	Recambio filtro mascarilla antipolvo y tóxicos	5.00 u	0.55 €	2.75 €
<b>6.9</b>	<b>PSCET200</b>	<b>BOTIQUÍN PRIMEROS AUXILIOS</b>	<b>1.00 u</b>	<b>67.87 €</b>	<b>67.87 €</b>
	SVSE950	Botiquín de primeros auxilios	1.00 u	64.55 €	64.55 €
	%CI	Costes indirectos	0.66 %	3.00 €	1.98 €
	SOM100	Peón	0.10 h	13.41 €	1.34 €
<b>6.10</b>	<b>PSS400</b>	<b>BANDA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm.</b>	<b>150.00 m</b>	<b>1.43 €</b>	<b>214.50 €</b>
	SVSS90	Banda balizamiento bicolor de 8 cm.	165.00 m	0.66 €	108.90 €
	%CI	Costes indirectos	1.50 %	3.00 €	4.50 €
	SOM100	Peón	7.50 h	13.41 €	100.58 €
<b>6.11</b>	<b>Par_18</b>	<b>MALLA DE SEÑALIZACIÓN</b>	<b>100.00 U</b>	<b>3.23 €</b>	<b>323.00 €</b>
<b>6.12</b>	<b>Par_19</b>	<b>VALLA PEATONAL</b>	<b>4.00 U</b>	<b>1.88 €</b>	<b>7.52 €</b>

#### 7 - (Cap\_7) CONTROL DE QUALITAT

<b>7.1</b>	<b>PCNF100</b>	<b>ENSAYO COMPLETO RED DE RIEGO</b>	<b>1.00 u</b>	<b>171.26 €</b>	<b>171.26 €</b>
------------	----------------	-------------------------------------	---------------	-----------------	-----------------



Código	Resumen	Rendimiento	Precio	Importe
<b>1 - (Cap_1) MOVIMENT DE TERRES</b>				
<b>Otros</b>				
PEARZ100	RELLENO+EXTENDIDO ZANJAS MANUAL	89.43 m3	16.33 €	1,460.39 €
PEARCZ100	RELLENO+EXTENDIDO ZANJAS MANUAL C/TIER.	1,497.09 m3	2.29 €	3,428.34 €
PEAECZ200	EXCAVACIÓN ZANJAS T. COMPACTO	1,586.52 m3	2.41 €	3,823.51 €
<b>2 - (Cap_2) CANALITZACIÓ</b>				
<b>Otros</b>				
PENFRTPP800	TUBERÍA AGUA PVC DN 50 mm PN6	154.00 m	1.42 €	218.68 €
Par_10	TUBERÍA AGUA PVC DN 75 mm PN10	100.00 U	2.77 €	277.00 €
Par_1	TUBERÍA AGUA PVC DN 63 mm PN6	191.00 U	1.54 €	294.14 €
Par_5	TUBERÍA AGUA PVC DN 125 mm PN6	141.50 U	3.88 €	549.02 €
Par_7	TUBERÍA AGUA PVC DN 40 mm PN10	404.00 U	1.44 €	581.76 €
Par_2	TUBERÍA AGUA PVC DN 75 mm PN6	352.00 U	2.01 €	707.52 €
Par_3	TUBERÍA AGUA PVC DN 90 mm PN6	293.00 U	2.49 €	729.57 €
Par_9	TUBERÍA AGUA PVC DN 63 mm PN10	363.00 U	2.29 €	831.27 €
Par_4	TUBERÍA AGUA PVC DN 110 mm PN6	298.00 U	3.05 €	908.90 €
Par_6	TUBERÍA AGUA PVC DN 140 mm PN6	1,779.00 U	4.72 €	8,396.88 €
PENFRTPL100	TUBERÍA AGUA POLIETILENO 4 Atm./ DIÁM. 16	49,913.00 m	0.30 €	14,973.90 €
<b>3 - (Cap_3) VALVULERIA</b>				
<b>Otros</b>				
PENFRLEP300	VÁLVULA DE ESFERA DN 140 mm PN6	1.00 u	30.29 €	30.29 €
Par_11	VÁLVULA DE ESFERA DN 32 mm PN10	5.00 U	8.08 €	40.40 €
Par_12	VÁLVULA DE ESFERA DN 40 mm PN10	5.00 U	10.37 €	51.85 €
Par_28	VÁLVULA ANTIRRETORNO DN 125 mm	1.00 U	60.40 €	60.40 €
Par_24	VÁLVULA DE ESFERA DN 63 mm PN10	4.00 U	16.70 €	66.80 €
Par_25	VÁLVULA DE ESFERA DN 75 mm PN10	4.00 U	19.87 €	79.48 €
Par_23	VÁLVULA DE ESFERA DN 50 mm PN10	9.00 U	13.57 €	122.13 €
Par_26	VÁLVULA DE MARIPOSA DN 140 mm	1.00 U	223.52 €	223.52 €
Par_30	ELECTROVÁLVULAS DN 125 mm	1.00 U	227.14 €	227.14 €
Par_27	VÁLVULA ANTIRRETORNO DN 140 mm	4.00 U	80.83 €	323.32 €
Par_31	VENTOSAS TRIPLE EFECTO	4.00 U	87.03 €	348.12 €
Par_32	VENTOSAS DOBLE EFECTO	23.00 U	25.54 €	587.42 €
Par_29	ELECTROVÁLVULAS DN 140 mm	4.00 U	246.68 €	986.72 €
<b>4 - (Cap_4) CAPÇAL DE REG</b>				
<b>Otros</b>				
Par_17	MANÓMETROS	1.00 U	23.71 €	23.71 €
Par_13	DEPÓSITO PARA FERTILIZANTE	1.00 U	955.55 €	955.55 €
Par_15	SISTEMA DE FERTIRRIGACIÓN	1.00 U	1,006.21 €	1,006.21 €
Par_14	PROGRAMADOR DE RIEGO	1.00 U	1,188.66 €	1,188.66 €
Par_16	SISTEMA DE FILTRADO	1.00 U	2,185.91 €	2,185.91 €
<b>5 - (Cap_5) GESTIÓ DE RESIDUS</b>				
<b>Otros</b>				
Par_22	TRANSPORTE RESIDUOS INORGÁNICOS	1.00 U	126.46 €	126.46 €
Par_21	TRATAMIENTO Y RECICLAJE RESIDUOS	1.00 U	146.22 €	146.22 €
Par_20	SEPARACIÓN Y TRANSPORTE RESIDUOS NO	1.00 U	197.60 €	197.60 €
<b>6 - (Cap_6) SEGURETAT I SALUT</b>				

Código	Resumen	Rendimiento	Precio	Importe
<b>Materiales</b>				
SVSIV075	Recambio filtro mascarilla antipolvo y tóxicos	5.00 <i>u</i>	0.55 €	2.75 €
SVSIO50	Tapones reutilizables fijos protec. auditiva	1.65 <i>u</i>	2.76 €	4.55 €
SVSIMV25	Guantes de lona protec. varias	5.00 <i>u</i>	1.04 €	5.20 €
SVSICG25	Gafas protec. contra impactos	1.65 <i>u</i>	5.87 €	9.69 €
SVSICC25	Casco de obra ajustable c/rueda	2.50 <i>u</i>	5.11 €	12.78 €
SVSIUC25	Chaleco reflectante	1.65 <i>u</i>	8.96 €	14.78 €
SVSIP50	Botas de seguridad c/puntera de acero	2.50 <i>u</i>	19.40 €	48.50 €
SVSE950	Botiquín de primeros auxilios	1.00 <i>u</i>	64.55 €	64.55 €
SVSIV050	Mascarilla antipolvo y tóxicos c/filtro recambiable	1.25 <i>u</i>	76.14 €	95.18 €
SVSS90	Banda balizamiento bicolor de 8 cm.	165.00 <i>m</i>	0.66 €	108.90 €
<b>Mano de obra</b>				
SOM100	Peón	7.60 <i>h</i>	13.41 €	101.92 €
<b>Otros</b>				
PSPV300	RECAMBIO FILTRO MASCARILLA ANTIPOLVO y	5.00 <i>u</i>	0.58 €	2.90 €
PSP0200	TAPONES REUTILIZABLES FIJOS PROTEC.	5.00 <i>u</i>	0.94 €	4.70 €
PSPMV100	GUANTES LONA PROTEC. VARIAS	5.00 <i>u</i>	1.07 €	5.35 €
Par_19	VALLA PEATONAL	4.00 <i>U</i>	1.88 €	7.52 €
PSPCG100	GAFAS PROTEC. IMPACTOS	5.00 <i>u</i>	2.00 €	10.00 €
%CI	Costes indirectos	4.16 %	3.00 €	12.48 €
PSPCC100	CASCO de OBRA AJUST. RUEDA	5.00 <i>u</i>	2.65 €	13.25 €
PSPUC100	CHALECO REFLECTANTE	5.00 <i>u</i>	3.05 €	15.25 €
PSPPP100	BOTAS de SEGURIDAD C/PUNTERA ACERO	5.00 <i>u</i>	10.00 €	50.00 €
PSCET200	BOTIQUÍN PRIMEROS AUXILIOS	1.00 <i>u</i>	67.87 €	67.87 €
PSPV200	MASCARILLA ANTIPOLVO y TÓXICOS C/FILTRO	5.00 <i>u</i>	19.61 €	98.05 €
PSS400	BANDA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm.	150.00 <i>m</i>	1.43 €	214.50 €
Par_18	MALLA DE SEÑALIZACIÓN	100.00 <i>U</i>	3.23 €	323.00 €

### 7 - (Cap\_7) CONTROL DE QUALITAT

<b>Otros</b>				
PCNF100	ENSAYO COMPLETO RED DE RIEGO	1.00 <i>u</i>	171.26 €	171.26 €

## RESUM DEL PRESSUPOST

<b>CAPÍTOL</b>	<b>IMPORT(€)</b>
Capítol 1: Moviment de terres	8,712,24
Capítol 2: Canalització	28.468,64
Capítol 3: Valvuleria	3,147,59
Capítol 4: Capçal de reg	5.360,59
Capítol 5: Gestió de residus	470,28
Capítol 6: Seguretat i salut	812,39
Capítol 7: Control de qualitat	171,26
<b>PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL (PEM)</b>	<b>47.142,44</b>
15% Despeses generals	7.071,37
6% Benefici industrial	2828,5464
<b>PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTA (PEC)</b>	<b>57.042,35</b>
21% IVA	11.978,89
<b>PRESSUPOST GLOBAL DE LICITACIÓ</b>	<b>69.021,25</b>



# **UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA**

**ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA  
AGRONÒMICA I DEL MEDI NATURAL**



**DISSENY D'UN SISTEMA DE REG LOCALITZAT PER A  
UNA PLANTACIÓ DE FRUITERS D'OS EN UNA FINCA DE  
14 HECTÀREES SITUADA EN QUATRETONDA  
(VALÈNCIA).**

**DOCUMENT N°5: ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT**

ALUMNA: AINA BENAVENT GIMÉNEZ

TUTORA: CARMEN VIRGINIA PALAU ESTEVAN

Curs acadèmic 2019-2020

VALÈNCIA, GENER DE 2020

## ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ	1
1.1. Justificació de l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut	1
1.2. Objecte de l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut	1
1.3. Dades de el projecte d'obra	2
2. NORMES DE SEGURETAT I SALUT APLICABLES EN L'OBRA	2
3. IDENTIFICACIÓ I PREVENCIÓ DE RISCOS	4
3.1. Moviment de terres	4
3.2. Instal·lació de la xarxa de reg	4
2. FARMACIOLA	4
3. PRESSUPOST DE SEGURETAT I SALUT	4
4. TREBALLS POSTERIORES	5
5. OBLIGACIONS DEL PROMOTOR	6
6. COORDINADOR EN MATÈRIA DE SEGURETAT I SALUT	6
7. PLA DE SEGURETAT I SALUT EN EL TREBALL	6
9. OBLIGACIONS DE CONTRATISTES I SUBCONTRACTISTES	7
10. OBLIGACIONS DELS TREBALLADORS AUTÒNOMS	8
11. LLIBRE D'INCIDÈNCIES	9
12. PARALITZACIÓ DELS TREBALLS	9
13. DRETS DELS TREBALLADORS	10
14. DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT QUE S'HAN D'APLICAR EN LES OBRES	10

## 1. INTRODUCCIÓ

### 1.1. Justificació de l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut

El Reial Decret 1627/1997 de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció, estableix en l'apartat 2 de l'article 4 que en els projectes d'obra no inclosos en els supòsits que preveu l'apartat 1 d'aquest article, el promotor estarà obligat que en la fase de redacció de projecte s'elabore un Estudi Bàsic de Seguretat i Salut.

Per tant, cal comprovar que es donen tots els supòsits següents:

- a) El Pressupost d'Execució per Contracta (PEC) és inferior 450.000 €.

$PEC = PEM + \text{Despeses Generals} + \text{Benefici Industrial}$

$PEM = \text{Pressupost d'Execució Material.}$

- b) La durada estimada de l'obra no és superior a 30 dies o no s'empra en cap moment a més de 20 treballadors simultàniament.

Termini d'execució previst = 18 dies

Nre. de treballadors previst que treballen simultàniament = 3 treballadors

- c) El volum de mà d'obra estimada és inferior a 500 treballadors-dia (suma dels dies de treball del total dels treballadors en l'obra).

NR de treballadors-dia = 90 (nombre de jornals)

- d) No és una obra de túnels, galeries, conduccions subterrànies o preses.

Com que no es dona cap dels supòsits que preveu l'apartat 1 de l'Article 4 de l'R.D. 1627/1997 es redacta el present ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT.

### 1.2. Objecte de l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut

D'acord s'especifica en l'apartat 2 de l'article 6 de l'R.D. 1627/1997, l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut haurà de precisar:

- Les normes de seguretat i salut aplicables a l'obra.
- La identificació dels riscos laborals que puguin ser evitats, indicant les mesures tècniques necessàries.
- Relació dels riscos laborals que no poden eliminar-se d'acord amb allò que s'assenyala anteriorment especificant les mesures preventives i proteccions tècniques tendents a controlar i reduir riscos valorant la seua eficàcia, en especial quan es proposen mesures alternatives (si escau, es tindrà en compte qualsevol mena d'activitat que s'hi

duga a terme i contindrà mesures específiques relatives als treballs inclosos en un o diversos dels apartats de l'Annex II de Reial Decret.)

- Previsions i informacions útils per efectuar al seu dia, en les degudes condicions de seguretat i salut, els previsibles treballs posteriors.

### **1.3. Dades del projecte d'obra**

Tipus d'Obra: Transformació agrària a reg localitzat

Situació: Partida de les Setenes

Població: Quatretonda (València)

Promotor: Cooperativa Vinícola de Quatretonda

Projectista: Aina Benavent Giménez

Coordinador de Seguretat i Salut en fase de projecte: Aina Benavent Giménez

## **2. NORMES DE SEGURETAT I SALUT APLICABLES EN L'OBRA**

- Llei 31/1995, de 8 de novembre, de prevenció de riscos laborals.
- Reial Decret 485/1997 de 14 d'abril, sobre Senyalització de seguretat en el treball.
- Reial Decret 486/1997 de 14 d'abril, sobre Seguretat i Salut en els llocs de treball.
- Reial Decret 487/1997 de 14 d'abril, sobre Manipulació de càrregues.
- Reial Decret 773/1997 de 30 de maig, sobre Utilització d'Equips de Protecció Individual.
- Reial Decret 39/1997 de 17 de gener, Reglament dels serveis de prevenció.
- Reial Decret 1215/1997 de 18 de juliol, sobre Utilització d'Equips de Treball.
- Reial Decret 1627/1997 de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció.
- Estatut dels Treballadors (Llei 8/1980, Llei 32/1984, Llei 11/1994).
- Ordenança de Treball de la Construcció, Vidre i Ceràmica (O.M. 28-08-70, O.M. 28-07-77, O.M. 4-07-83, en els títols no derogats).



### 3. IDENTIFICACIÓ I PREVENCIÓ DE RISCOS

#### 3.1. Moviment de terres

Riscos més freqüents	Mesures preventives	Proteccions individuals
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caigudes d'operaris al mateix nivell</li> <li>• Caigudes d'operaris a l'interior de l'excavació</li> <li>• Caigudes d'objectes sobre operaris</li> <li>• Caigudes de materials transportats</li> <li>• Xocs o cops contra objectes</li> <li>• Atrapaments i aixafaments per parts mòbils de maquinària</li> <li>• Lesions i/o talls en mans i peus</li> <li>• Sobreesforços</li> <li>• Soroll, contaminació acústica</li> <li>• Vibracions</li> <li>• Ambient polsós</li> <li>• Cossos estranys als ulls</li> <li>• Condicions meteorològiques adverses</li> <li>• Treballs en zones humides o mullades</li> <li>• Problemes de circulació interna de vehicles i maquinària.</li> <li>• Desploms, desprendiments, enfonsaments del terreny.</li> <li>• Derivats de l'accés al lloc de treball</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Talús natural del terreny</li> <li>• Apuntalaments</li> <li>• Apuntalaments, estintolaments.</li> <li>• Exhauriment d'aigües.</li> <li>• Baranes en vora d'excavació.</li> <li>• Taulers o planxes en buits horitzontals.</li> <li>• Separació trànsit de vehicles i operaris.</li> <li>• No romandre en radi d'acció màquines.</li> <li>• Avisadors òptics i acústics en maquinària.</li> <li>• Protecció parts mòbils maquinària</li> <li>• Cabines o pòrtics de seguretat.</li> <li>• No apilar materials costat vora excavació.</li> <li>• Conservació adequada vies de circulació</li> <li>• No romandre sota front excavació</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Casc de seguretat</li> <li>• Botes o calcer de seguretat</li> <li>• Botes de seguretat impermeables</li> <li>• Guants de lona i pell</li> <li>• Guants impermeables</li> <li>• Ulleres de seguretat</li> <li>• Protectors auditius</li> <li>• Cinturó de seguretat</li> <li>• Cinturó antivibratori</li> <li>• Roba de treball</li> <li>• Vestit d'aigua (impermeable).</li> </ul>

### 3.2. Instal·lació de la xarxa de reg

Riscos més freqüents	Mesures preventives	Proteccions individuals
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caigudes d'operaris al mateix nivell</li> <li>• Caigudes d'operaris a diferent nivell</li> <li>• Caigudes d'objectes sobre operaris</li> <li>• Xocs o cops contra objectes</li> <li>• Atrapaments i aixafaments</li> <li>• Lesions i/o talls en mans</li> <li>• Lesions i/o talls en peus</li> <li>• Sobreesforços</li> <li>• Soroll, contaminació acústica</li> <li>• Cossos estranys als ulls</li> <li>• Afeccions a la pell</li> <li>• Treballs en zones humides o mullades</li> <li>• Derivats de mitjans auxiliars usats</li> <li>• Derivats de l'accés a al lloc de treball</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Baranes</li> <li>• Passos o passarel·les</li> <li>• Bastides de seguretat</li> <li>• Mallats</li> <li>• Taulers o planxes en buits horitzontals</li> <li>• Carcasses o resguards de protecció de parts mòbils de màquines</li> <li>• Manteniment adequat de la maquinària</li> <li>• Evacuació de runes</li> <li>• Neteja de les zones de treball i de trànsit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Casc de seguretat</li> <li>• Botes o calcer de seguretat</li> <li>• Botes de seguretat impermeables</li> <li>• Guants de lona i pell</li> <li>• Guants impermeables</li> <li>• Ulleres de seguretat</li> <li>• Protectors auditius</li> <li>• Cinturó de seguretat</li> <li>• Roba de treball</li> </ul>

## 4. FARMACIOLA

Al centre de treball es disposarà d'una farmaciola amb els mitjans necessaris per efectuar les cures d'urgència en cas d'accident i estarà a càrrec d'una persona capacitada designada per l'empresa constructora.

## 5. PRESSUPOST DE SEGURETAT I SALUT

En el pressupost d'Execució Material (PEM) del projecte s'ha reservat un Capítol amb una partida alçada de 812,39 EUROS per a Seguretat i Salut. (1,7% DEL PEM)

## 6. TREBALLS POSTERIORS

L'apartat 3 de l'Article 6 de Reial Decret 1627/1997 estableix que en l'Estudi Bàsic es contemplaran també les previsions i les informacions per a efectuar al seu dia, en les degudes condicions de seguretat i salut, els previsibles treballs posteriors.

Riscos més freqüents	Mesures preventives	Proteccions individuals
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caigudes a mateix nivell en sòls</li> <li>• Caigudes d'altura per buits horitzontals</li> <li>• Caigudes per rrelliscades</li> <li>• Contactes elèctrics per accionament inadvertit i modificació o deteriorament de sistemes elèctrics</li> <li>• Explosió de combustibles mal emmagatzemats</li> <li>• Foc per combustibles, modificació d'elements d'instal·lació elèctrica o per acumulació de deixalles perillosos</li> <li>• Impacte d'elements de la maquinària, per desprendiments d'elements constructius, per lliscament d'objectes, per trencaments degudes a la pressió de vent, per trencaments per excés de càrrega</li> <li>• Contactes elèctrics directes i indirectes</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Casc de seguretat</li> <li>• Roba de treball</li> </ul>

## **7. OBLIGACIONS DEL PROMOTOR**

Abans de l'inici dels treballs, el promotor designarà un coordinador en matèria de Seguretat i Salut, quan en l'execució de les obres intervinguen més d'una empresa, o una empresa i treballadors autònoms o diversos treballadors autònoms.

La designació de Coordinador en matèria de Seguretat i Salut no eximeix el promotor de les responsabilitats.

El promotor haurà d'efectuar un avís a l'autoritat laboral competent abans del començament de les obres, que es redactarà d'acord amb el que disposa l'annex III del Reial Decret 1627/1997 havent d'exposar en l'obra de forma visible i actualitzant-se si fora necessari.

## **8. COORDINADOR EN MATÈRIA DE SEGURETAT I SALUT**

La designació de Coordinador en l'elaboració del projecte i en l'execució de l'obra podrà recaure en la mateixa persona.

El coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra, haurà de desenvolupar les següents funcions:

- Coordinar l'aplicació dels principis generals de prevenció i seguretat.
- Coordinar les activitats de l'obra per garantir que les empreses i personal actuant apliquen de manera coherent i responsable els principis d'acció preventiva que es recullen en l'Article 15 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals durant l'execució de l'obra, i en particular, en les activitats a què es refereix l'Article 10 de Reial Decret 1627/1997.
- Aprovar el Pla de Seguretat i Salut elaborat pel contractista i, si escau, les modificacions introduïdes en el mateix.
- Organitzar la coordinació d'activitats empresarials previstes en l'Article 24 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals.
- Coordinar les accions i funcions de control de l'aplicació correcta dels mètodes de treball.
- Adoptar les mesures necessàries perquè només les persones autoritzades puguin accedir a l'obra.

La Direcció Facultativa assumirà aquestes funcions quan no fos necessària la designació de Coordinador.

## **9. PLA DE SEGURETAT I SALUT EN EL TREBALL**

En aplicació de l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut, el contractista, abans de l'inici de l'obra, elaborarà un Pla de Seguretat i Salut en el qual s'analitzen, estudien, desenvolupen i complementen les previsions contingudes en aquest Estudi Bàsic i en funció del seu propi sistema d'execució d'obra. En el citat pla s'inclouran, si s'escau, les propostes de mesures alternatives de prevenció que el contractista propose amb la corresponent justificació tècnica, i que no podran implicar disminució dels nivells de protecció previstos en aquest Estudi Bàsic.

El Pla de Seguretat i Salut haurà de ser aprovat, abans de l'inici de l'obra, pel Coordinador en matèria de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra. Aquest podrà ser modificat pel contractista en funció del procés d'execució de la mateixa, de l'evolució dels treballs i de les possibles incidències o modificacions que puguin sorgir al llarg de l'obra, però que sempre amb l'aprovació expressa del Coordinador. Quan no fora necessària la designació de coordinador, les funcions que se li atribueixen seran assumides per la Direcció Facultativa.

Els que intervinguen en l'execució de l'obra, així com les persones o òrgans amb responsabilitats en matèria de prevenció en les empreses intervinents en la mateixa i els representants dels treballadors, podran presentar per escrit i de manera raonada, els suggeriments i alternatives que estimen oportunes. El Pla estarà en l'obra a disposició de la Direcció Facultativa.

## **10. OBLIGACIONS DE CONTRACTISTES I SUBCONTRACTISTES**

El contractista i subcontractistes estaran obligats a:

- a) Aplicar els principis d'acció preventiva que es recullen en l'Article 15 de la Llei de prevenció de riscos laborals i en particular:
  - El manteniment de l'obra en bon estat de neteja.
  - L'elecció de l'emplaçament dels llocs i àrees de treball, tenint en compte les seues condicions d'accés i la determinació de les vies o zones de desplaçament o circulació.
  - La manipulació de diferents materials i la utilització de mitjans auxiliars.
  - El manteniment, el control previ a la posada en servei i control periòdic de les instal·lacions i dispositius necessaris per a l'execució de les obres, amb objecte de corregir els defectes que pogueren afectar a la seguretat i salut dels treballadors.
  - La delimitació i condicionament de les zones d'emmagatzematge i dipòsit de materials, en particular si es tracta de matèries perilloses.
  - L'emmagatzematge i evacuació de residus i runes.
  - La recollida de materials perillosos utilitzats.

- L'adaptació del període de temps efectiu que haurà de dedicar-se als diferents treballs o fases de treball.
  - La cooperació entre tots els intervinents en l'obra.
  - Les interaccions o incompatibilitats amb qualsevol altre treball o activitat.
- b) Complir i fer complir al seu personal el que estableix el Pla de Seguretat i Salut.
- c) Complir la normativa en matèria de prevenció de riscos laborals, tenint en compte les obligacions sobre coordinació de les activitats empresarials previstes en l'Article 24 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals, així com complir les disposicions mínimes establertes en l'Annex IV de Reial Decret 1627/1997.
- d) Informar i proporcionar les instruccions adequades als treballadors autònoms sobre totes les mesures que hagen d'adoptar-se en el que es referesca a seguretat i salut.
- e) Atendre les indicacions i complir les instruccions del Coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra.

Seràn responsables de l'execució correcta de les mesures preventives fixades en el Pla i pel que fa a les obligacions que li corresponguen directament o, si escau, als treballs autònoms per ells contractats. A més, han de respondre solidàriament de les conseqüències que es deriven de l'incompliment de les mesures previstes en el Pla.

Les responsabilitats del Coordinador, Direcció Facultativa i el Promotor no eximiran de les seues responsabilitats als contractistes i als subcontractistes.

## **11. OBLIGACIONS DELS TREBALLADORS AUTÒNOMS**

Els treballadors autònoms estan obligats a:

- a) Aplicar els principis de l'acció preventiva que es recull en l'Article 15 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals, i en particular:
- El manteniment de l'obra en bon estat d'ordre i neteja.
  - L'emmagatzematge i evacuació de residus i runes.
  - La recollida de materials perillosos utilitzats.
  - L'adaptació del període de temps efectiu que haurà de dedicar-se als diferents treballs o fases de treball.
  - La cooperació entre tots els intervinents en l'obra.
  - Les interaccions o incompatibilitats amb qualsevol altre treball o activitat.
- b) Complir les disposicions mínimes establertes en l'Annex IV de Reial Decret 1627/1997.
- c) Ajustar la seua actuació conforme als deures sobre coordinació de les activitats empresarials previstes en l'Article 24 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals,

participant en particular en qualsevol mesura de la seua actuació coordinada que s'havera establert.

- d) Complir amb les obligacions establertes per als treballadors en l'Article 29, apartats 1 i 2 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals.
- e) Utilitzar equips de treball que s'ajusten al que disposa el Reial Decret 1215/1997.
- f) Elegir i utilitzar equips de protecció individual en els termes previstos en el Reial Decret 773/1997.
- g) Atendre les indicacions i complir les instruccions del Coordinador en matèria de seguretat i salut.

Els treballadors autònoms hauran de complir el que estableix el Pla de Seguretat i Salut.

## **12. LLIBRE D'INCIDÈNCIES**

En cada centre de treball existirà, amb finalitats de control i seguiment del Pla de Seguretat i Salut, un Llibre d'Incidències que constarà de fulles per duplicat i que serà facilitat pel Col·legi professional a què pertanya el tècnic que haja aprovat el Pla de Seguretat i Salut.

S'haurà de mantenir sempre en obra i en poder del Coordinador. Tindran accés al Llibre, la Direcció Facultativa, els contractistes i subcontractistes, els treballadors autònoms, les persones amb responsabilitats en matèria de prevenció de les empreses intervinents, els representants dels treballadors i els tècnics especialitzats de les Administracions públiques competents en aquesta matèria, els quals podran fer anotacions en el mateix.

Efectuada una anotació en el Llibre d'Incidències, el Coordinador estarà obligat a remetre en el termini de vint-i-quatre hores una còpia a la Inspecció de Treball i Seguretat Social de la província en què es realitza l'obra. Igualment notificarà aquestes anotacions al contractista i als representants dels treballadors.

## **13. PARALITZACIÓ DELS TREBALLS**

Quan el Coordinador i durant l'execució de les obres, observara incompliment de les mesures de seguretat i salut, advertirà al contractista i deixarà constància de tal incompliment en el Llibre d'Incidències, quedant facultat per, en circumstàncies de risc greu i imminent per a la seguretat i salut dels treballadors, disposar la paralización de parts o, si escau, de la totalitat de l'obra.

Donarà compte d'aquest fet als efectes oportuns, a la Inspecció de Treball i Seguretat Social de la província en què es realitza l'obra. Igualment notificarà el contractista, i en el seu

cas als subcontractistes i/o autònoms afectats de la paralització i als representants dels treballadors.

#### **14. DRETS DELS TREBALLADORS**

Els contractistes i subcontractistes hauran de garantir que els treballadors reben una informació adequada i comprensible de totes les mesures que s'hagen d'adoptar en quant a la seua seguretat i salut en l'obra.

Una còpia del Pla de Seguretat i Salut i de les seves possibles modificacions, als efectes el seu coneixement i seguiment, serà facilitada pel contractista als representants els treballadors en el centre de treball.

#### **15. DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT QUE S'HAN D'APLICAR EN LES OBRES**

Les obligacions previstes en les tres parts de l'Annex IV de Reial Decret 1627/1997, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció, s'aplicaran sempre que ho exigisquen les característiques de l'obra o de l'activitat, les circumstàncies o qualsevol risc.

En Quatretonda a 15 de gener de 2020

Signat: el promotor

A handwritten signature in black ink that reads "Aina". The signature is written in a cursive style with a long, sweeping underline that extends to the left.

Signat: l'enginyera



