



Universitat de Girona  
Escola Politècnica Superior

## Projecte/Treball Final de Carrera

**Estudi:** Eng. Tècn. Agrícola Explotacions Agropec. Pla 99

**Títol:**

Projecte de reorientació productiva de la finca Horta de les Flors de Canet de Mar (Barcelona)

**Document:** Memòria

**Alumne:** Xavier Moreno Riera

**Director/Tutor:** Francisco Ramírez de Cartagena Bisbe i  
Albert Turné Privat

**Departament:** Eng. Química, Agrària i Tec. Agroalimentària

**Àrea:** Enginyeria Hidràulica

**Convocatòria** (mes/any): Setembre/2006

## ÍNDIX

<b>1. OBJECTIU DEL PROJECTE</b> .....	1
1.1. CARÀCTER DE LA TRANSFORMACIÓ .....	1
1.2. LOCALITZACIÓ.....	1
1.3. DIMENSIÓ DEL PROJECTE.....	1
<b>2. ANTECEDENTS</b> .....	2
2.1. MOTIVACIONS.....	2
<b>3. CONDICIONANTS DEL PROJECTE</b> .....	3
3.1. CODICIONANTS NATURALS.....	3
3.1.1. Clima.....	3
3.1.1.1. Temperatura.....	3
3.1.1.2. Humitat relativa.....	4
3.1.2. Sòl.....	4
3.1.2.1. pH.....	6
3.1.2.2. Conductivitat elèctrica.....	6
3.1.2.3. Matèria orgànica.....	6
3.1.3. Aigua de reg.....	6
3.1.3.1. Criteris per caracteritzar la qualitat de l'aigua de reg.....	7
3.1.3.1.1. Criteri de salinitat i alcalinitat.....	8
3.1.3.1.2. Índex de EATON.....	8
3.2. CODICIONANTS LEGALS.....	8
3.3. CONDICIONANTS DE MERCAT.....	9
3.4. CONDICIONANTS DEL PROMOTOR.....	10
<b>4. ESTUDI D'ALTERNATIVES DEL PROJECTE</b> .....	11
4.1. ESPÈCIES HORTÍCOLS I AROMÀTIQUES DE LA ZONA.....	11
4.1.1. Identificació – Avaluació.....	11
4.1.2. Elecció.....	11
4.2. FONT D'AIGUA.....	12
4.2.1. Identificació.....	12
4.2.2. Avaluació.....	12
4.2.3. Elecció.....	13
4.3. SISTEMA DE REG.....	13
4.3.1. Identificació.....	13

4.3.2. Avaluació.....	14
4.3.3. Elecció.....	14
4.4. FONT D'ENERGIA ELÈCTRICA.....	15
4.4.1. Identificació.....	15
4.4.2. Avaluació.....	15
4.4.3. Elecció.....	15
<b>5. ENGINYERIA DEL PROJECTE.....</b>	<b>16</b>
5.1. ENGINYERIA DEL PROCÉS.....	16
5.1.1. Programa productiu.....	16
5.1.2. Procés productiu.....	17
5.1.2.1. Preparació del terreny.....	19
5.1.2.2. Material de plantació.....	20
5.1.2.3. Calendari de reg de les espècies hortícoles.....	21
5.1.2.4. Calendari de reg de les espècies aromàtiques.....	23
5.1.2.5. Adob.....	24
5.1.2.6. Tractaments fitosanitaris.....	25
5.1.2.7. Recol·lecció.....	26
5.1.3. Descripció de les necessitats del projecte.....	27
5.1.3.1. Edificacions.....	27
5.1.3.2. Instal·lacions.....	27
5.1.3.3. Maquinària.....	27
5.1.3.4. Necessitats de mà d'obra.....	28
5.2. ENGINYERIA DE LES OBRES.....	28
5.2.1. Enginyeria de les edificacions.....	28
5.2.1.1. Caseta de bombament.....	28
5.2.2. Enginyeria de les instal·lacions bàsiques.....	28
5.2.2.1. Instal·lació de reg.....	28
5.2.2.1.1. Components de la instal·lació.....	29
5.2.2.1.2.- Components de l'instal·lació de reg en les espècies hortícoles..	30
5.2.2.1.3.- Components d'instal·lació de reg en les espècies aromàtiques..	30
5.2.2.1.4.- Càlcul de la bomba del capçal.....	31
5.2.2.2.- Instal·lació elèctrica.....	31
5.2.2.2.1.- Instal·lació elèctrica de la caseta de bombament.....	31

<b>6. PROGRAMACIÓ DE L'EXECUCIÓ I POSADA EN MARXA DEL PROJECTE.....</b>	<b>33</b>
6.1. INTRODUCCIÓ.....	33
6.2. ACTIVITATS.....	33
<b>7. ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT EN L'EXECUCIÓ.....</b>	<b>35</b>
7.1. OBJECTE DE L'ESTUDI.....	35
<b>8. PRESSUPOST.....</b>	<b>36</b>
<b>9. ESTUDI ECONÒMIC.....</b>	<b>37</b>
9.1. ESTUDI DE COSTOS, INGRESSOS I BENEFICIS.....	37
9.1.1. Costos fixos i costos variables.....	37
9.1.2. Ingressos.....	37
9.1.3. Benefici.....	38
9.2. AVALUACIÓ ECONÒMICA.....	39

## **1.- OBJETIU DEL PROJECTE.**

### **1.1.- Caràcter de la transformació**

Es tracta de la reorientació productiva d'una finca amb espècies hortícoles i aromàtiques autòctones de la zona del Maresme. Per a obtenir les condicions òptimes de producció s'instal·laran tots els equips i mitjans auxiliars necessaris.

La finalitat del projecte és produir espècies autòctones de la comarca del Maresme que a posteriori s'intentaran comercialitzar al detall dins la mateixa finca. Les espècies que no es vinguin directament a la finca es vendran a minoristes que les portaran principalment al mercat local beneficiant-nos així, del valor afegit que poden tenir les espècies autòctones. No es descarta comercialitzar el producte, que aniria al minorista local, a alguna empresa del sector alimentari.

### **1.2.- Localització**

El projecte s'ubica en el Terme Municipal de Canet de Mar (Barcelona), concretament en la finca anomenada Horta de les Flors (Veure Plànols nº 1: "Situació" i nº 2: "Emplaçament").

### **1.3.- Dimensió del Projecte.**

La finca té 2,4 ha de terreny de les quals 0,595 ha estan ocupades per la casa pairal, la bassa i el pou d'aigua. La resta de la finca, 1,805 ha, es destinarà al conreu d'espècies hortícoles i aromàtiques.

## **2.- ANTECEDENTS**

### **2.1.- Motivacions**

El projecte es redacta a partir de l'interès de la propietària de la finca, Sra. Dolors Riera Masó, qui l'ha adquirit recentment per a reorientar-la en una explotació hortícola ja que en la actualitat es troba sense cap tipus de producció.

La finca, durant els anys 80 i 90 ,havia produït un altre tipus de cultiu. s'alternaven en la finca dos tipus de produccions: principalment s'hi produïa maduixa, que era venuda directament al mercat local; per una altra part s'hi produïa planta ornamental de temporada que anava íntegrament a la ciutat de Vilassar de Mar, concretament en el Mercat de la flor i planta ornamental de Catalunya.

Una de les motivacions més importants del projecte és la innovadora forma de comercialitzar el producte. Es tracta de vendre'l al detall directament de la finca. El protagonista serà el client qui, ganivet en mà, podrà passejar per tota la finca i recollir el producte que vulgui endur-se. Aquest fet li garanteix un producte natural, fresc, autòcton de la zona i sense cap tipus manipulació de transport. Un cop recollit i posat al cistell, el client passarà per la casa pairal on hi ha el porxo que s'utilitzarà com a caixa de pagaments.

Dels avantatges d'aquest sistema de comercialització podem destacar; la reducció de les despeses d'intermediaris, com a conseqüència, l'abaratiment del producte venut per la finca. Una altre avantatge és la proximitat de la finca al poble de Canet de Mar i a l'autopista C-32 que facilita aquest tipus de pràctica comercial.

Per un altre costat, les condicions climàtiques del Maresme són idònies pels cultius hortícoles, donada la absència de temperatures extremes, la poca freqüència de vents intensos, així com les apropiades condicions d' insolació i higrometria.

### **3.- CONDICIONANTS DEL PROJECTE**

#### **3.1.- Condicionants Naturals**

##### **3.1.1.- Clima**

Es tracta de clima mediterrani que segons la classificació de Thornthwaite seria un clima semiàrid, segon mesotèrmic, amb nul o petit excés d'humitat durant l'hivern i moderada la concentració de la eficàcia tèrmica durant l'estiu.

És d'importància el coneixement dels factors climàtics de la zona on s'ubiqui el projecte ja que serveix per preveure el creixement de les plantes, així com el càlcul de les necessitats energètiques, regs, etc. Per això s'han analitzat els elements climàtics que poden influir en les decisions posteriors, en base a les dades de l'estació més propera a la zona durant un període de 10 anys (veure Taula 3.1). En aquest cas seria la de Cabriels ja que l'estació climàtica de Malgrat de Mar només ha emmagatzemat dades des del 2003 fins ara i no seria un estudi gaire representatiu. Per més detall veure annex 1.

**Taula 3.1.** Dades climàtiques mitjanes del període 1996-2005

	<b>T. mitj (°C)</b>	<b>T. mitj. Mín (°C)</b>	<b>T. mitj. Màx (°C)</b>	<b>HR. mitj (%)</b>	<b>HR. mín (%)</b>	<b>Vel. mitj. Vent (m/s)</b>	<b>Vel màx. Vent (m/s)</b>	<b>Precip. (mm)</b>	<b>Eto (mm)</b>	<b>Dies pluja</b>
<b>Gener</b>	9,7	6,2	13,6	72,8	54,3	1,6	7,04	56,5	26,7	8,7
<b>Febrer</b>	9,6	5,8	13,7	72,8	52,3	1,4	6,6	47,2	37,4	8,6
<b>Març</b>	11,9	8,0	15,8	74,7	54,0	1,3	6,5	36,3	61,9	9,0
<b>Abril</b>	13,7	9,8	17,6	72,9	51,8	1,4	7,2	56,2	83,9	10,7
<b>Maig</b>	17,2	13,3	20,7	72,7	51,4	1,2	6,5	52,4	108,9	13,5
<b>Juny</b>	21,4	17,5	25,0	72,5	51,8	1,2	6,2	39,4	135,3	7,0
<b>Juliol</b>	23,2	19,5	26,6	72,0	53,0	1,3	6,4	29,1	135,0	5,9
<b>Agost</b>	22,7	19,0	26,3	73,2	53,8	1,2	6,4	37,6	187,8	8,9
<b>Setembre</b>	20,7	17,0	24,3	76,2	57,1	1,3	6,6	109,9	85,1	11,8
<b>Octubre</b>	17,6	14,2	21,3	77,4	58,6	1,3	6,5	93,0	56,4	12,1
<b>Novembre</b>	12,3	9,0	16,3	72,6	53,3	1,5	7,1	60,2	61,0	9,6
<b>Desembre</b>	10,1	6,7	14,0	71,5	53,2	1,6	7,4	54,7	23,0	7,9

##### **3.1.1.1.- Temperatura**

No es preveuen problemes en cap dels cultius en quan a les temperatures mitjanes de les màximes. En els annexes del 4 al 11 es poden veure les temperatures òptimes dels cultius.

Pel contrari si que hi ha un cultiu d'hivern que menys resisteix el fred. Aquest és el pèsol amb un zero vegetatiu de 6°C i tal i com es pot observar a la Taula 3.1, la temperatura mitjana mínima més baixa és la del mes de febrer amb 5,83 °C. Aquest fet pot provocar un retard en el desenvolupament de la planta en el mes de febrer, provocant així, un retard en la collita d'un parell de setmanes aproximadament. Pel que fa als cultius d'estiu, el menys resistent és el pebrot amb dificultats de creixement per sota de 15°C. S'havia previst la plantació cap a finals de maig però com que la temperatura mitjana mínima és de 13,4°C es posposarà el cultiu fins a principis de juny.

### 3.1.1.2.- Humitat relativa

La humitat relativa més baixa és del 51,4 % al mes de maig. Si es té en compte que la finca està a menys de 1km. del mar i que l'estació climatològica de Cabrils està força més allunyada, podem dir que la humitat relativa, en general, de la finca és més elevada que en l'estació climatològica de Cabrils. Tanmateix, els valors òptims dels cultius oscil·len entre el 60 i 80 %. Per tant, la humitat relativa més baixa es troba sensiblement per sota de les humitats relatives òptimes dels cultius. No s'hauria de produir cap disminució de rendiment pel que fa a aquest paràmetre.

### 3.1.2. Sòl

Un altre dels factors importants alhora de tenir en compte en un projecte d'explotacions hortícoles és el sòl.

El sòl es una de les parts més importants a analitzar per a poder dur a terme una bona alternativa i rotació de conreus. És la primera reserva d'aigua que té el cultiu com també és el principal magatzem de nutrients necessaris pel seu bon desenvolupament.

Per obtenir bons resultats i estar a l'alçada de la importància que té pel conreu, s'hi farà un anàlisi exhaustiu en diferents zones de la finca, triades a l'atzar i amb una fondària d'uns 30 cm, per a extreure una fiabilitat prou alta com per estar segur dels resultats obtinguts. Els procediments realitzats per a obtenir els resultats estan detallats a l'Annex 2.



A continuació, Taula 3.2, es poden veure els resultats obtinguts en l'anàlisi físic del sòl.

**Taula 3.2.** Resultats de l'anàlisi físic del sòl

<b>Textura</b>	F-Ar
<b>Densitat aparent (gr/cm<sup>3</sup>)</b>	1,65
<b>Densitat relativa (gr/cm<sup>3</sup>)</b>	2,5
<b>Porositat (%)</b>	34

La textura no és massa adequada per als cultius que es voldran implantar. Aquest tipus de sòls tenen una baixa capacitat de retenció d'aigua, i són pobres en matèria orgànica, dos dels paràmetres a destacar en un bon sòl agrícola. Per aquest motiu, s'ha decidit fer una femada d'unes 30 t/ha cada any a totes les parcel·les, exceptuant la de les plantes aromàtiques, per tal de modificar aquest paràmetres.

Tanmateix l'anàlisi químic del sòl es pot veure a la Taula 3.3.

**Taula 3.3.** Resultats de l'anàlisi químic del sòl

<b>Anàlisi</b>	<b>Resultats</b>
<b>pH</b>	6.96
<b>CE (mmhos/cm a 25°C)</b>	1.5
<b>Matèria Orgànica (%)</b>	1.2
<b>Bicarbonats (ppm)</b>	127
<b>Relació C/N</b>	10
<b>Fòsfor assimilable (ppm)</b>	3.14
<b>Potassi assimilable (ppm)</b>	54
<b>Sodi (ppm)</b>	28
<b>Calci (ppm)</b>	231
<b>Magnesi (ppm)</b>	32
<b>Clorurs (ppm)</b>	91
<b>Sulfats (ppm)</b>	250
<b>SAR</b>	0,46

### 3.1.2.1.- pH

Els pH òptims dels cultius oscil·len entre el 6-7,8, essent el cultiu de la ceba l'únic que el seu llindar de pH òptim de 6-6,8 no hi està el pH del sòl. De totes maneres, no hi haurà cap tipus de problemes per a realitzar el cultiu . La diferència es poc significativa com per a tractar-se d'un problema a solucionar.

### 3.1.2.1.- Conductivitat elèctrica

Segons la classificació de sòls al·lomòrfics (USSS 1960) , els sòls amb una CE per sota dels 4 mmhos/cm. no són sòls salins.

De totes maneres els cultius més exigents pel que fa a la conductivitat elèctrica són: la maduixa, el pèsol, la ceba i el pebrot. Aquest cultius toleren una CE fins als 1,5 mmhos/cm. Just el resultat que surt en l'estudi realitzat. Donat que aquest valor està just a llindar de tolerància pel conreu es faran anàlisi de CE, per tal de tenir aquest paràmetre ben controlat.

### 3.2.1.3.- Matèria orgànica

El problema de la matèria orgànica queda solucionat amb l'aplicació anual de la femada de 30 t/ha.

### 3.1.3.- Aigua de reg

L'aigua utilitzada pel reg de l'explotació prové del pou de la finca amb un cabal de 30.000 l/h. D'aquesta aigua s'han extret 3 mostres i s'han portat a analitzar a un laboratori homologat.

S'han fet 2 anàlisi diferents: un dels paràmetres bàsics, Taula 3.4, i l'altre dels continguts d'anions i cations, Taula 3.5.

**Taula 3.4.** Resultats dels paràmetres bàsics. Font *Laboratori del CECAM*.

<b>Paràmetres</b>	<b>Resultats</b>
<b>Terbolesa (gr/m<sup>3</sup>)</b>	42.8
<b>CE (mmhos/cm a 25°C)</b>	0.72
<b>SAR</b>	0.40
<b>CSR</b>	-9.90
<b>pH</b>	7.26

**Taula 3.5.** Contingut en anions i cations. Font *Laboratori del CECAM*.

<b>Ions</b>	<b>meq/l</b>
<b>Sodi</b>	1.08
<b>Potassi</b>	0.19
<b>Calci</b>	7.72
<b>Magnesi</b>	2.63
<b>Bicarbonats</b>	4.60
<b>Clorurs</b>	2.39
<b>Nitrats</b>	5.49
<b>Sulfats</b>	3.18

A l'annex 3, s'ha comprovat que l'error en l'anàlisi dels continguts d'anions i cations sigui  $\pm 5\%$

#### 3.1.3.1.- Criteris per caracteritzar la qualitat de l'aigua de reg

S'han utilitzat els criteris del Laboratori de Salinitat del Departament d'Agricultura de E.E.U.U. (USSL 1954.).

#### 3.1.3.1.1.- Criteri de salinitat i alcalinitat

El diagrama per classificar les aigües del reg segons el (USSL 1954), indica que l'aigua és **mitja en salinitat i baixa en risc d'alcalinització del sòl**.

Aquesta aigua té uns nivells de sals mitja. A llarg termini pot ocasionar problemes de salinitat del sòl si no drenen be. Com s'ha dit anteriorment, es realitzaran anàlisi de CE tant al sòl com a l'aigua de reg per tal d'estar al corrent de possibles problemes de salinitat.

Ara per ara no hi ha d'haver cap problema per als cultius de la rotació. Si hi hagués un problema de salinitat al llarg de l'alternativa es solucionaria en aquell moment.

#### 3.1.3.1.2.- Índex de EATON

Indica la perillositat del sodi una vegada reaccionat els cations càlcics i magnèsics amb els anions carbonat i bicarbonat.

El CSR ( Carbonat Sòdic Residual) és inferior a 1,25 meq/l. **Això indica que l'aigua de reg segons aquest índex és bona.**

### **3.2.- Condicionants legals**

Per a la realització del nou projecte s'ha tingut en compte les següents Normatives, Reglaments i aspectes legals.

### Generals

- Article 62 de la Normativa urbanística del poble de Canet de Mar.
- Legislativa de venda al detall i a minoristes de l'ajuntament de Canet de Mar

### Construccions i Instal·lacions

- NBE – EA – 95, edificacions d'acer.
- NBE - AE - 88, d' accions en l' edificació.
- Instrucció de Formigó Estructural EHE
- Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió i Instruccions complementaries.

### **3.3.- Condicionants de mercat**

Pel que fa al producte, el mercat català és un important consumidor d'hortalisses, plantes aromàtiques i culinàries i per tant no es preveuen problemes en les espècies escollides per a la rotació. Els factors més importants per a que pugui sortir bé són:

- Programació de l'alternativa de conreus adequada amb un assortit variat d'espècies per tenir un ventall més ampli alhora de comercialitzar-lo.
- Establiment d'una comunicació ràpida i eficaç entre el productor i el client.

Es trencarà el sistema de comercialització amb la instauració d'un nou sistema de venda per a intentar incrementar la rendibilitat. Si es té en compte que la gent busca la novetat dins el mercat ja sigui per la seva curiositat o pel canvi d'hàbits, aquest experiment pot donar grans resultats.

Es tracta de comercialitzar el producte dins la finca. El client arriba a la finca, agafa el producte directament de l'hort com si fos un pagès més i paga a la sortida. D'aquesta manera s'evitaria la inflació del preu provocat per l'intermediari venent el producte més car que qualsevol altre productor però més barat que al mercat.

### **3.4.- Condicionants del promotor**

Un dels condicionants del promotor és que hi ha d'haver dins l'alternativa de conreus; el pèsol, ingredient del plat típic maresmenc, la maduixa, principal cultiu a Canet de Mar, com també altres espècies autòctones de la comarca.

El sistema de reg utilitzat per cobrir les necessitats d'aigua ha de ser automatitzat i ha d'estar dissenyat de tal manera que els costos en l'aigua de reg i manteniment del sistema sigui mínim.

Per la proximitat de la finca a la zona urbana, el promotor vol evitar qualsevol utilització de productes tòxics o que comportin un risc per a la població. Tanmateix, és donarà prioritat a la utilització de fitosanitaris que no causin cap dany al medi ambient com poden ser els productes biològics i/o els biodegradables.

## **4.- ESTUDI D' ALTERNATIVES DEL PROJECTE**

### **4.1.- Espècies hortícoles i aromàtiques de la zona**

#### **4.1.1.-Identificació i avaluació**

Donat que el promotor posa com a condicionant el cultiu del pèsol i la maduixa i que les altres espècies siguin autòctones de la comarca s'ha intentat buscar unes espècies que s'adaptin al màxim als següents criteris:

- 1.- Les espècies siguin autòctones de la zona del maresme.
- 2.- Hi ha d'haver un assortit variat d'espècies
- 3.- S'han d'adaptar a la rotació i alternativa del pèsol i la maduixa
- 4.- Que es pugui comprar el planter a les cases comercials.
- 5.- Adaptabilitat al mateix sistema de reg.
- 6.- Que tinguin una bona sortida comercial.

#### **4.1.2.- Elecció**

Les espècies escollides segons els criteris anteriors són:

-Espècies d'horta: el pèsol, la maduixa, el tomàquet, la ceba, el pebrot, la col-i-flor i l'enciam

-Espècies aromàtiques: la farigola, el romaní, l'alfàbrega, el julivert i la menta.

## **4.2.- Font d'aigua**

### 4.2.1.- Identificació

Les possibles fonts d'aigua per a poder abastar la finca són bàsicament dos:

- Aigua subterrània provinent de pous.
- Aigua provinent de l'E.D.A.R d'Arenys de Mar mancomunada també pels ajuntaments d'Arenys de Munt i Canet de Mar.

### 4.2.2.- Avaluació

-Aigua subterrània provinent de pous: Les aigües subterrànies en aquesta zona són aptes per a la utilització agrícola. Particularment l'aigua del pou de la finca té un grau mitjà de salinitat que a la llarga pot provocar problemes de salinitat si no es va controlant periòdicament.

-Aigua provinent de l'E.D.A.R. d'Arenys de Mar: La nova estació depuradora, inaugurada el 21 de febrer de 2005, tracta les aigües residuals dels tres municipis (Arenys de Mar, Arenys de Munt i Canet de Mar). Aquest disposa d'un pretractament amb tamisatge que separa els residus flotants i recull les sorres i els greixos. Després es realitza un tractament biològic, que permet, a través d'unes reaccions químiques produïdes per uns bacteris, fer una segona filtració de les aigües.

En concret, aquest segon procés està format per dos reactors de fangs activats d'aereació estesa amb càrrega molt baixa i una clarificació per llit de fangs en suspensió. Les aigües tractades són conduïdes al mar mitjançant un col·lector de baixada i un emissari submarí (conducció subterrània) de 1.600 metres de longitud i 600 metres de diàmetre que aboca les aigües depurades a una sota situada a 30 metres sota el nivell del mar.

Les aigües residuals van directament al mar ja que no s'hi ha fet un tractament terciari ni cap tipus de desinfecció per a ús agrícola. Per tant no són aptes per al reg.



#### 4.2.3.- Elecció

Després d'avaluar les possibles fonts d'aigua que puguin abastar la finca s'ha decidit la utilització de l'aigua de pou per la raó que les aigües residuals sortints de la depuradora encara no són aptes per a ús agrícola. No obstant, en un futur es pot plantejar l'utilització d'aigua de l'EDAR si aquesta fa els tractaments necessaris com per a la seva utilització tot pensant en la baixa qualitat de l'aigua de pou o en una possible manca d'aigua.

### **4.3.- Sistema de reg**

#### 4.3.1.- Identificació

D'acord amb els tipus de cultius proposats, s'haurà d'escollir entre els sistemes de regs següents:

-Per aspersió mecanitzat: consisteix en un aspersor instal·lat sobre un petit vehicle de 4 rodes que transporta el motor hidràulic i el sistema de enrotllament.

-Microaspersió semifixe amb cobertura total: fixació de les canonades principal i secundàries amb hidrants per a les connexions de les parts mòbils.

-Localitzat per exsudació amb sistema de canonades fixes, exceptuant les cintes exsudatives que variarien segons la separació entre fileres de cada cultiu.

-Localitzat per degoteig superficial amb canonades fixes que cobreixin tota la parcel·la amb una densitat variable en funció als cultius a regar, ja que les línies dels ramals han de seguir les línies de plantació.

#### 4.3.2.- Avaluació

Per aspersió mecanitzat: Aquest sistema no s'adaptaria bé a les dosis de reg ja que són massa petites per aquest sistema. Interessen petits regs i continuats. Es gastaria molta energia en và.

Microaspersió semifixe amb cobertura total: és un sistema bastant eficient, amb una uniformitat correcta emulant, a més, la pluja. Però en hores de sol es produeix una forta evaporació per la s'ha d'incrementar la dosi en un 20-30%. És un sistema dotat de capacitat de desplaçament ja sigui circular o longitudinal.

Localitzat per exsudació: l'aigua s'aplica per exsudació a través dels petits porus de la seva paret, formant una línia d'humitat continua, ample i uniforme en tota la longitud. Té un gran rendiment amb la automatització, que permet el subministre de petites quantitats d'aigua de forma continua amb poques pèrdues de càrrega. També permet l'ús d'aigües salines si el terreny té un bon drenatge

Localitzat per degoteig superficial: Són instal·lacions automatitzades, controlades per un programador de reg que pot encarir la instal·lació però per contra disminueixen el cost de mà d'obra i les pèrdues d'aigua respecte altres sistemes de reg.

#### 4.3.3 Elecció

El sistema d'aportació d'aigua escollits seran reg localitzat per exsudació per a les espècies hortícoles i el reg localitzat per degoteig per a les espècies aromàtiques.

S'aportarà el volum just d'aigua a cada cultiu, així també hi ha un estalvi energètic ja que només es bombegen els cabals necessaris en cada moment. Hi ha un estalvi de mà d'obra. A més el nivell d'inversió que s'ha de fer s'adapta bé a les possibilitats del projecte.

## 4.4.- Font d'energia elèctrica

### 4.4.1.- Identificació

Una font de discussió és la de si s'hauria de garantir un subministrament elèctric continu per tal de treure més rendiment als cultiu. Tot seguit es presenten les alternatives:

-Xarxa elèctrica convencional subterrània més grup electrogen generador d'energia elèctrica: Per tal de garantir un subministre continu de electricitat s'ha pensat en aquesta solució. El grup electrogen generador d'energia elèctrica a partir de gas-oil només es posaria en funcionament quan hi hagués qualsevol problema en la xarxa elèctrica convencional

-Xarxa elèctrica convencional subterrània.

### 4.4.2.- Avaluació

-Xarxa elèctrica convencional subterrània més grup electrogen generador d'energia elèctrica: Segons l'estudi realitzat per l'empresa subministradora d'electricitat, el 99,9 de l'any el subministre està garantit amb la xarxa elèctrica convencional, és a dir, entre 3 i 4 dies l'any hi hauria possibles talls d'electricitat. Un altre factor important a considerar seria l'econòmic , essent molt més car l'inversió.

Xarxa elèctrica convencional subterrània: és l'opció més còmode i senzilla.

### 4.4.3.- Elecció

S'ha optat per fer una instal·lació amb xarxa elèctrica convencional subterrània ja que la companyia garanteix el 99,9% de subministre elèctric. Fet que provoca la poca importància de realitzar l'altre alternativa.

## **5.- ENGINYERIA DEL PROJECTE**

### **5.1 Enginyeria del procés**

#### **5.1.1.- Programa productiu**

El programa productiu defineix els mitjans i objectius productius que es plantegen en el projecte, tenint en compte els recursos necessaris per a obtenir els resultats desitjats

Com s'ha descrit amb anterioritat, la dimensió del projecte és de 18.050 m<sup>2</sup>. Es divideix en 4 parcel·les de 3.750 m<sup>2</sup>. i una altre de 3.050 m<sup>2</sup>. En les 4 parcel·les grans s'hi farà l'alternativa de cultius hortícoles on, cada cultiu, ocuparà una parcel·la. A l'altre parcel·la si faran les espècies aromàtiques on, cada espècie ocuparà 610 m<sup>2</sup> pel seu cultiu. (Veure plànol 4).

D'aquesta forma, a les Taules 5.1 i 5.2 següents s'estableixen les espècies que s'implantaran en l'explotació així com la superfície dedicada a cada cultiu i els objectius productius.

**Taula 5.1.** Producció objectiu en t/ha

<b>Espècie</b>	<b>Producció Objectiu (t / ha)</b>
<b>Tomàquet</b>	100
<b>Pèsol</b>	18,4
<b>Pebrot</b>	90
<b>Ceba</b>	33,3
<b>Maduixa</b>	33,3

**Taula 5.2.** Producció objectiu en ut/ha

<b>Espècie</b>	<b>Producció Objectiu (ut / ha)</b>
<b>Col-i-flor</b>	33.000
<b>Enciam</b>	110.000
<b>Farigola</b>	40.000
<b>Romaní</b>	40.000
<b>Alfàbrega</b>	40.000
<b>Julivert</b>	40.000
<b>Menta</b>	40.000

### 5.1.2.- Procés productiu

El procés productiu està constituït per les diferents feines i activitats que es necessiten realitzar per a obtenir els objectius establerts en el programa productiu.

Però abans de definir les feines i les activitats corresponents s'haurà d'establir una rotació i l'alternativa de conreu adequada a les espècies que s'utilitzaran.

A continuació es poden veure a les Taules 5.3 i 5.4 com queda definida la rotació i l'alternativa dels cultius hortícoles en un període de 4 anys.

**Taula 5.3.** Distribució de les fulles al llarg dels 4 anys



Pel que fa a les espècies aromàtiques, no hi haurà cap tipus de rotació ni alternativa. Simplement cada cultiu ocuparà la seva fulla dintre de la parcel·la i s'anirà repetint el cicle productiu al llarg dels anys . Tot seguit, es defineix a la Taula 5.5, el cicle de cada espècie aromàtica.

**Taula 5.5.** Cicle productiu de cada espècie aromàtica.

	G	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<b>Farigola</b>												
<b>Romaní</b>												
<b>Alfàbrega</b>		Guaret								Guaret		
<b>Julivert</b>			Guaret									
<b>Menta</b>		Guaret								Guaret		

#### 5.1.2.1.-Preparació del terreny

La preparació del terreny es realitzarà d'una manera més intensa en els cultius del tomàquet, pebrot i l'enciam per a barrejar be l'aportació de la femada amb el sòl. En primer lloc es farà una subsolada profunda, uns 40-50 cm. amb el subsolador. Tot seguit un parell o tres de passades superficials amb la fresadora acompanyat d'un adobat de fons de fems de l'ordre de 30 t/ha . Finalment s'aplanarà el terreny amb la passada del ruló.

Pels altres cultius hortícoles: pèsol, ceba, maduixa i col-i-flor, s'efectuarà una feina superficial amb el motocultor per a deixar un terreny esponjós, sense terrossos i amb agregats homogenis. A continuació s'hi passarà el ruló per acabar d'aplanar el terreny.

Per a totes les espècies aromàtiques s'utilitzarà el mateix sistema de preparació del terreny. Es comprarà el planter d'una casa especialitzada i es farà un repicat en testos més grossos de 20cm. de diàmetre de 4l. de capacitat. Es cobrirà tota la parcel·la amb plàstic de polietilè de color negre per a impedir la emergència de males herbes.

Per a fer les regues dels cultius s'han tingut en compte els marcs de plantacions que es mostren a la Taula 5.6.

**Taula 5.6.** Marc de plantació de cada cultiu d'horta

<b>Espècie</b>	<b>Marc de plantació (filera x planta)</b>
<b>Pèsol</b>	0,6m x 0,25m
<b>Tomàquet</b>	0,6m x 0,4m
<b>Ceba</b>	0,3m x 0,3m
<b>Pebrot</b>	0,6m x 0,4m
<b>Col-i-flor</b>	0,6m x 0,5m
<b>Enciam</b>	0,3m x 0,3m
<b>Maduixa</b>	0,6m x 0,25m

El marc de plantació per a les espècies aromàtiques es de 0,5m x 0,4m

#### 5.1.2.2.- Material de plantació

En tots els cultius s'utilitzarà el planter com material de plantació. Així s'evitarà un percentatge de pèrdues per germinació, encara que per al càlcul de producció objectiu s'ha estimat unes pèrdues del 3 %



### 5.1.2.3.- Calendari de reg de les espècies hortícoles.

Tots els càlculs emprats en aquest apartat, com poden ser de les necessitats netes i brutes dels cultius, de les dosis de reg, etc. estan exposats a l'annex 15.

A continuació, Taula 5.7, es pot veure la dosi de reg per cada espècie hortícola

**Taula 5.7.** Dosi de reg de les espècies hortícoles

<b>Espècies</b>	<b>Dosi de reg (mm)</b>
Tomàquet	17,8
Pèsol	17,8
Pebrot	17,8
Ceba	8,25
Enciam	8,25
Maduixa	8,25
Col-i-flor	8,25

El volum anual d'aigua de reg necessari per als cultius d'horta s'estima en 27.900 m<sup>3</sup>.

El calendari de reg efectuat per les espècies hortícoles està expressat a la Taula 5.8.

**Taula 5.8.** Calendari de reg de les espècies hortícoles. Les aportacions d'aigua són en mm.

Cultiu	Tomàquet		Pèsol		Pebrot		Ceba		Enciam		Maduixa		Col-i-flor	
	Nombre de regs	Aigua aportada	Nombre de regs	Aigua aportada	Nombre de regs	Aigua aportada	Nombre de regs	Aigua aportada	Nombre de regs	Aigua aportada	Nombre de regs	Aigua aportada	Nombre de regs	Aigua aportada
Gener	-	-	0	0	-	-	0	0	-	-	0	0	0	0
Febrer	-	-	1	17,8	-	-	1	8,25	-	-	1	8,25	1	8,25
Març	-	-	2	35,6	-	-	-	-	2	16,5	5	41,25	-	-
Abril	-	-	2	35,6	-	-	-	-	2	16,5	6	49,5	-	-
Maig	-	-	-	-	-	-	-	-	11	90,75	9	74,25	-	-
Juny	5	89	-	-	5	89	-	-	16	132	-	-	-	-
Juliol	9	160,2	-	-	9	160,2	-	-	15	123,75	-	-	-	-
Agost	12	213,6	-	-	12	213,6	-	-	-	-	18	148,5	-	-
Setembre	1	17,8	-	-	1	17,8	-	-	-	-	3	24,75	-	-
Octubre	-	-	0	0	-	-	-	-	-	-	0	0	-	-
Novembre	-	-	1	17,8	-	-	1	8,25	-	-	4	33	1	8,25
Desembre	-	-	0	0	-	-	0	0	-	-	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>27</b>	<b>480,6</b>	<b>6</b>	<b>106,8</b>	<b>27</b>	<b>480,6</b>	<b>2</b>	<b>16,5</b>	<b>46</b>	<b>379,5</b>	<b>46</b>	<b>379,5</b>	<b>2</b>	<b>16,5</b>

#### 5.1.2.4.- Calendari de reg de les espècies aromàtiques

La dificultat de càlcul en les necessitats de reg de les plantes aromàtiques, sense tenir dades precises en els medis utilitzats ( testos ) de la ETo ni de pluviometria, s'ha fet una estimació aproximada d'acord amb l'experiència local, tenint en compte que pels mesos d'hivern es regarà 3 dies a la setmana i pels mesos d'estiu cada dia. Considerant els mesos d'hivern d'octubre a març, ambdós inclosos, i els restants d'estiu.

La dosi de reg per a cada test serà:

$$Dru = Ct \times p \times 1/2 \text{ Rau} / efr \quad \text{on; } Ct: \text{capacitat del test (4l).}$$

P: porositat (80-90 %)

Rau: retenció d'aigua útil (35-45%)

Efr: eficiència del reg (85%)

La dosi de reg per a les espècies aromàtiques serà de 0,8 litres per cada test. Si es té en compte la quantitat de testos, de cada cultiu, la dosi de reg i el número de reg serà l'exposat a la Taula 5.9

**Taula 5.9.** Nombre dosis de reg per temporada dels cultius aromàtics

	Número de regs	Dosi de reg per a cada cultiu (mm)
<b>Farigola</b>	216	691,2
<b>Romaní</b>	216	691,2
<b>Alfàbrega</b>	112	358,4
<b>Julivert</b>	51	163,2
<b>Menta</b>	130	416
<b>Total</b>		<b>2.320</b>

El volum d'aigua anual emprat en les espècies aromàtiques és de 7.076 m<sup>3</sup>.

### 5.1.2.5.-Adob

Pel que fa a les espècies hortícoles, l'adobat de fons que s'aplicarà a cada cultiu es troba expressat a la taula 5.10., mentre que l'adobat de cobertera serà l'exposat a la taula 5.11

Els càlculs detallats estan a l'annex 12 i s'han realitzat en base a les necessitats nutritives dels conreus tenint en compte les produccions estimades i a l'anàlisi del sòl.

**Taula 5.10.** Aportacions químiques en l'adobat de fons en kg/ha al cultiu.

<b>Cultiu</b>	<b>Nitrat potàssic 13 %N, 46% K<sub>2</sub>O</b>	<b>15-15-15</b>
<b>Tomàquet</b>	661,4	-
<b>Pèsol</b>	227,3	306,6
<b>Pebrot</b>	-	-
<b>Ceba</b>	282	506,6
<b>Enciam</b>	-	-
<b>Maduixa</b>	236,4	640
<b>Col-i-flor</b>	204,5	400
	<b>1.611,6</b>	<b>1.853,2</b>

**Taula 5.11.** Aportacions en l'adobat de cobertera en kg/ha

<b>Cultiu</b>	<b>Nitrat amònic (33,5%)</b>	<b>Sulfat potàssic (55%)</b>
<b>Tomàquet</b>	121	-
<b>Pèsol</b>	223.8	158
<b>Pebrot</b>	-	162
<b>Ceba</b>	140.3	-
<b>Enciam</b>	-	82
<b>Maduixa</b>	111.6	-
<b>Col-i-flor</b>	189.5	-
	<b>786.2</b>	<b>402</b>

Els quilograms totals d'adobat a aplicar són 3.021, 2.779, 1.474 i 452,25 pel Nitrat potàssic, 15-15-15, Nitrat amònic i Sulfat potàssic, respectivament.

En canvi, les espècies aromàtiques s'adobaran amb un adob granulat 15-15-15 al principi de cada cultiu a relació d'un gram per test.

#### 5.1.2.6.-Tractaments fitosanitaris

Es seguirà una filosofia de control de plagues d'una manera biològica amb la introducció de depredadors i paràsits de les principals plagues dels cultius i de la zona en qüestió. Tanmateix es ruixarà amb productes biològics per a la prevenció de les malalties més importants.

A continuació es poden veure les Taules 5.12 i 5.13 amb tots els tractaments programats per a les principals plagues i malalties.

**Taula 5.12.** Programa fitosanitari per a les plagues de la zona

Plagues	Depredadors / Paràsits	Aplicació
<b>Trips spp.</b>	Depredador: <i>Orius spp</i>	1-2 Orius/m <sup>2</sup> des de la primera-floració.
<b>Pugons</b>	Depredador: <i>Aphidoletes aphidimyza</i>	S'introdueixen 0,5 - 2 <i>Aphidoletes</i> /m <sup>2</sup> . En los focos s' aconsella deixar setmanalment de 5-10 <i>Aphidoletes</i> /m <sup>2</sup> .
<b>Aranya Vermella</b> ( <i>Tetranychus urticae</i> )	Depredador: <i>Feltiella acarisuga</i>	pots de 250 pupes. S'han de fer forats i els mosquits adults podran sortir després de l'emergència
<b>Mosca blanca</b> ( <i>Trialeurodes vaporariorum</i> )	Depredador: <i>Macrolophus caliginosus</i>	En general, es deixen al voltant dels focus de mosca blanca uns 5-10 <i>Macrolophus</i> /m <sup>2</sup> fins la obtenció d'1-2 <i>Macrolophus</i> /m <sup>2</sup> per tota la zona afectada
<b>Minadors de fulles spp.</b>	Paràsit: <i>Diglyphus isaea</i>	Cada setmana es deixen anar 0'15 <i>Diglyphus isaea</i> /m <sup>2</sup> mínim. Gracies al desenvolupament ràpid, controlarà la població de minadors.

Font: <http://www.biobest.be> el dia 3 d'agost de 2006

**Taula 5.13.** Programació de tractaments fitosanitaris per la prevenció de malalties.

Malalties	Tractament i dosi d'aplicació
<i>Oïdium, Botrytis cinerea, Penicillium sp., Rhizopus sp., Aspergillus sp, Mildium, Acetobacter, Pseudomonas Xanthomonas.</i>	MilStop plus: fungicida racional de contacte. La matèria activa és el Bicarbonat de Potassi formulat especialment per ús agrícola. Dosi d'aplicació entre 2-4 kg / ha
<i>Acremoniun, Botryotinia, fusarium, phytophthora, rhizoctonia, sclerotina.</i>	Trichomic: És un biofungicida basat en les espores del fong <i>Trichoderma harzianum</i> i <i>Trichoderma polysporum</i> . La dosi és d'1 l/ha.

Font: Liñan. 2003

#### 5.1.2.7.- Recol·lecció

Un dels moments més importants pel que fa al funcionament comercial de la finca és l'època de recol·lecció. Aquest tipus de sistema és relativament nou en el nostre país i encara no s'han fet estudis econòmics per a determinar quin percentatge de venda s'efectuarà directament a la finca i quin percentatge de producte anirà al minorista. Per tant no és te molt clar si és recol·lectarà molt o poc producte destinat a fora de la finca.

De totes maneres es preveu fer una recol·lecció esglaonada i manual. Essent el pagès, l'encarregat de decidir el moment de recol·lecció del producte ja sigui per motius fenològics de la planta, de seguiment de la rotació, o fins i tot per alguna demanda important d'alguna empresa del sector alimentari.

### 5.1.3.- Descripció de les necessitats del projecte

#### 5.1.3.1.- Edificacions

Es preveu la construcció d'una caseta de bombament, que al mateix temps servirà com a petit magatzem d'eines.

#### 5.1.3.2.- Instal·lacions

Per al desenvolupament de l'activitat serà necessari dotar la finca de:

-Instal·lació de reg: Per a subministrar aigua i adob a totes les plantes. Serà per exsudació en parcel·les hortícoles i degoteig per a les aromàtiques.

-Instal·lació elèctrica: Per tal de fer funcionar el sistema de reg i donar llum a la caseta de bombeig.

#### 5.1.3.3.- Maquinària

Per tal d'agilitzar l'activitat de l'explotació, serà necessari la compra de la següent maquinària específica.

- Motocolor
- Entestadora

La resta de la maquinària que es pugui fer servir en aquesta explotació es llogarà a una empresa especialitzada.

#### 5.1.3.4.- Necessitats de mà d'obra

Per a la nova activitat que es posarà en marxa dins d'aquest projecte, serà necessària la contractació de dues persones fixes que es dedicaran a les feines bàsiques dels cultius ( reg, podar, tutorar, etc). Una altre persona eventual dedicada al cobrament dels productes. També serà necessària la contractació a temps parcial d'un enginyer tècnic agrícola encarregat d'assessorar en qüestions de programacions, eleccions de varietats, tractaments fitosanitaris, equilibris d'adobats, programacions de reg, etc.

### **5.2.- Enginyeria de les obres**

#### 5.2.1.- Enginyeria de les edificacions

##### 5.2.1.1.- Caseta de bombament

La caseta de bombament té la funció de protegir el sistema de bombes, disminuir la contaminació acústica i com a petit magatzem d'eines. Tindrà planta regular mesures d'exterior 5 x 4 m, ocupant una superfície total de 20 m<sup>2</sup>. El forjat estarà compost per biguetes IPN sostenint, una coberta, amb un pendent del 25 %, formada de teula àrab. (Veure plànols nº 5 i 6).

Els càlculs realitzats estan detallats a l'annex 13.

#### 5.2.2.- Enginyeria de les Instal·lacions bàsiques

##### 5.2.2.1.- Instal·lació de reg

Els càlculs detallats d'aquest apartat es troben a l'annex 14. Tanmateix la distribució dels sistema de reg queda reflectit al plànol 6.



### 5.2.2.1.1.- Components de la instal·lació

#### -Transport de l'aigua de pou fins a la bassa reguladora:

La canonada de transport serà de 25 m de longitud, de PE32 AD, PN6 i 90 mm de diàmetre exterior.

La bomba estarà submergida. Treballant a una potència de 2,34 CV, una alçada manomètrica de 15,28 m.c.a. i un cabal de 20.800 l/h.

#### -Capçal de reg

És el conjunt d'elements destinats a filtrar, tractar, mesurar i subministrar l'aigua a la xarxa de distribució. Per més detall consultar el plànol 7. Els diferents components són:

-el grup de bombeig de 2,6 CV. de potència amb unes característiques màximes, segons el rendiment, de 35m.c.a. i 15.000 l/h.

-el sistema de filtratge està compost de dos filtre multimèdia de sorra, quars i antracita, col·locats en paral·lel, per a la retenció de partícules en suspensió i de tres filtre d'anelles de 130 чm.

-En l'equip de fertirrigació hi haurà el tanc mesclador connectat al dosificador/injector en by pass, que s'instal·la directament a la línia del subministrament de l'aigua operant sense electricitat usant el volum d'aigua com a font d'energia.

#### -Elements de mesura i control:

-El programador de reg amb 12 programes amb la possibilitat de combinar seqüencialment les electrovàlvules.

-manòmetres per al control de pressions.

- cabalímetres per al control de cabals

- electrovàlvules.

-Canonada general de 5 m de llargada, PE32 AD, PN4 i un diàmetre exterior de 75 mm.

#### 5.2.2.1.2.- Components de la instal·lació de reg en les espècies hortícoles

##### -Xarxa de distribució d'aigua del capçal als emissors

*Cintes exsudants:* Es tracta d'una cinta de geotèxtil negre de 0,15 mm. d'espessor i un diàmetre de 14,5mm. amb perforacions molt fines. La llargada serà de 62,5m. Treballarà a molt poca pressió 0,4 atm, amb cabals de 2 l/h i m.

*Canonada secundària:* Canonada de 30 m de llargada, PE32 BD, PN4 i un diàmetre exterior de 50 mm.

*Canonada principal:* Canonada de 92,5 m de llargada, PE 32 AD, PN 4 i un diàmetre exterior de 75 mm

#### 5.2.2.1.3.- Components d'instal·lació de reg en les espècies aromàtiques.

*Degoter:* Tipus fletxa amb microtub amb pressió de treball de 1 atm i un cabal d'1'6 l/h.

*Canonada lateral o ramal:* Canonada de 24,4 m de llargada, PE32 BD, PN4, i de 12 mm. de diàmetre exterior.

*Canonada secundària:* Canonada de 25 m de llargada, PE 32 BD, PN4 i un diàmetre exterior de 40 mm.

*Canonada principal:* Canonada de 163,5 m de llargada, PE 32 BD, PN4 i un diàmetre exterior de 50 mm.

#### 5.2.2.1.4.- Càlcul de la bomba del capçal

Un cop calculades les pèrdues de càrrega produïdes a les diferents canonades, i coneixent el cabal que s'ha d'impulsar, es calcula la potència elèctrica de la bomba, resultant 2,6 CV.

#### 5.2.2.2.- Instal·lació elèctrica

##### 5.2.2.2.1.- Instal·lació elèctrica de la caseta de bombament.

Per tal de fer funcionar la bomba del sistema de reg i donar llum a la caseta es farà arribar el cablejat procedent de la casa pairal per tal de cobrir les necessitats elèctriques dels aparells.

#### Disseny de la instal·lació elèctrica

Hi ha dues línies a dissenyar. (Veure plànol X)

- 2 Fluorescents de 36 W
- 1 Motor elèctric de 1800 W

Per al dimensionament de la primera línia es seguirà el següent procediment:

1er.- es farà un balanç de potència per a establir la potència activa (P), potència aparent (S) i la potència reactiva (Q). Les equacions seran les següents:

$$\mathbf{P = Pot \times n^{\circ}ap.}$$

$$\mathbf{S = 1,8 \times P}$$

$$\mathbf{Q = S \times \sin \vartheta}$$

on; Pot: Potència de l'aparell

N<sup>o</sup>ap.: número d'aparells

$\vartheta$ : factor de potència (31,78°).

2on.- Càlcul de la intensitat:

$$I_m = S/V \quad \text{on; } I_m = \text{Intensitat màxima}$$

$$V = \text{tensió (230 V)}.$$

3er.- Un cop trobada la intensitat màxima, s'anirà a les taules 1 i 2 de ITC- BT-19 per a les seccions del cable fase-neutre i secció del cable de protecció.

El procediment per al dimensionament de la segona línia es semblant al de la primera amb la variant de la potència aparent (S)

$$S = P / \cos \alpha$$

amb les dades següents:  $\alpha = 36,87$  i una  $V = 400V$ .

Els resultats de les dues línies s'expressen a la taula 6.1.

Taula 6.1: Dimensionament de les línies elèctriques a la caseta de bombeig

	Línia 1	Línia 2
Aparells	2 fluorescents	Motor trifàsic
Potència individual	36 W	1800 W
Secció conductor de fase	1,5 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>
Secció conductor de protecció	2,5 mm <sup>2</sup>	2,5 mm <sup>2</sup>
PIA	1 A	8 A
ID	16 A / 30 mA	16 A / 300 mA

Per a la línia principal s'escollirà un fil de Cu amb el mínim diàmetre permès segons la taula 1 de ITC-BT-7 ja que és una instal·lació elèctrica amb poques necessitats d'intensitat i potència. Per tant el diàmetre serà de 6 mm. protegit contra l'humitat amb polietilè reticulat que passarà de la cassa pairal, mitjançant una rasa de 0,1 x 0,1 una distància de 10 m a la caseta. On es col·locarà un quadre de control per a la instal·lació elèctrica.

## **6.- PROGRAMACIÓ DE L'EXECUCIÓ I POSADA EN MARXA DEL PROJECTE.**

### **6.1.- Introducció.**

Per realitzar la programació de l'execució del projecte, s'utilitza el mètode PERT, que determina el temps mínim d'execució del projecte, de manera aleatòria incorporant el factor probabilitat. Té l'objectiu de coordinar els diferents contractistes i minimitzar el temps d'execució.

Es basa en determinar i definir activitats, successos, el camí crític de la programació, que no és res més que la successió d'activitats que s'han de controlar més perquè el temps d'execució del projecte sigui el mínim.

Una activitat, és l'execució d'una feina que requereix un consum d'una sèrie de recursos con poden ser mà d'obra, materials, maquinària, etc.

Un succés és una data en el temps i indica el final i inici d'una activitat.

### **6.2.- Activitats.**

Les activitats o execució de feina que es requereixen en l'execució del projecte, es mostren a la taula següent, 6.1, amb la seva durada en dies, i es designen els seus precedents a l'hora de l'execució.

**Taula 6.1.** Activitats.

Designació	Activitat	Precedents	T. Pert (dies)
A	Replantejament.	-	1
B	Excavació de les rases, caseta de bombament i instal·lació elèctrica.	A	3
C	Execució dels fonaments de la caseta de bombament.	B	1
D	Paviments, estructura i tancaments exteriors.	C	7
E	Coberta caseta de bombament.	D	3
F	Col·locació dels tancaments (porta i finestra).	E	1
G	Acabats interiors.	F	2
H	Instal·lació de reg	B	15
I	Instal·lació elèctrica	G,H,	2
J	Prova de funcionament.	I	1

El temps early, el temps last i la folga total de cada activitat, es mostren a la Taula 6.2 i que ens determinaran les activitats del camí crític

**Taula 6.2.** Temps last, temps early de cada activitat , Folga total i camí crític.

Activitat	Temps early	Temps last	Folga total	Camí crític
A	1	1	0	*
B	4	4	0	*
C	5	6	1	-
D	12	13	1	-
E	15	16	1	-
F	16	17	1	-
G	18	19	1	-
H	19	19	0	*
I	21	21	0	*
J	22	22	0	*

L'asterisc (\*) indica les activitats que estaran dins el Camí crític.

## **7.- ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT EN L'EXECUCIÓ**

### **7.1.- Objecte de l'estudi**

L'objecte del present estudi es donar compliment a l'establert en el REIAL DECRET 1627, de 24 d'Octubre de 1997, on es determina que per a projectes d'obra no inclosos en cap dels supòsits de l'apartat 1 del article 4, s'elabora un Estudi Bàsic de Seguretat i Salut; detallant-ne les Normes de Seguretat i Salut aplicables a l'obra en qüestió, identificant els riscos laborals evitables amb els mitjans necessaris per a evitar-los i els riscos laborables no eliminables com a mesura preventiva per a reduir-los.

A l'annex 17, es pot veure tot l'estudi bàsic de seguretat i salut.

**8.- PRESSUPOST**

El pressupost detallat de les inversions necessàries per a portar a terme l'activitat del projecte figura en el document pressupost. A continuació es resumeix els apartats del pressupost.

1	Moviment de terres	158,90 €
2	Cimentació	426,63 €
3	Estructura	1.368,71 €
4	Paviments	2.193,36 €
5	Revestiments	252,73 €
6	Coberta	1.604,55 €
7	Tancaments	295,20 €
8	Instal·lació de reg	55.173,56 €
9	Instal·lació elèctrica	263,95 €
11	Plantació / Accessoris	2.990,50 €
<b>TOTAL PRESSUPOST EXECUCIÓ MATERIAL</b>		<b>64.728,09 €</b>
	Despeses Generals (13 %)	8.414,65 €
	Benefici Industrial (6%)	3.883,68 €
<b>TOTAL EXECUCIÓ PER CONTRACTA</b>		<b>77.026,42 €</b>
10	Maquinària	8.381,76 €
<b>PRESSUPOST GENERAL TOTAL</b>		<b>85.408,18 €</b>

Ascendeix el present pressupost general total del “*Projecte de reorientació productiva a la finca Horta de les Flors de Canet de mar (Barcelona)*”, a l'esmentada quantitat de vuitanta cinc mil quatre-cents vuit euros i divuit cèntims (85.408,18 €).



## 9.-ESTUDI ECONÒMIC

Els resultats de l'estudi econòmic es troben detallat en l'annex 16. A continuació es presenta un breu resum dels resultats.

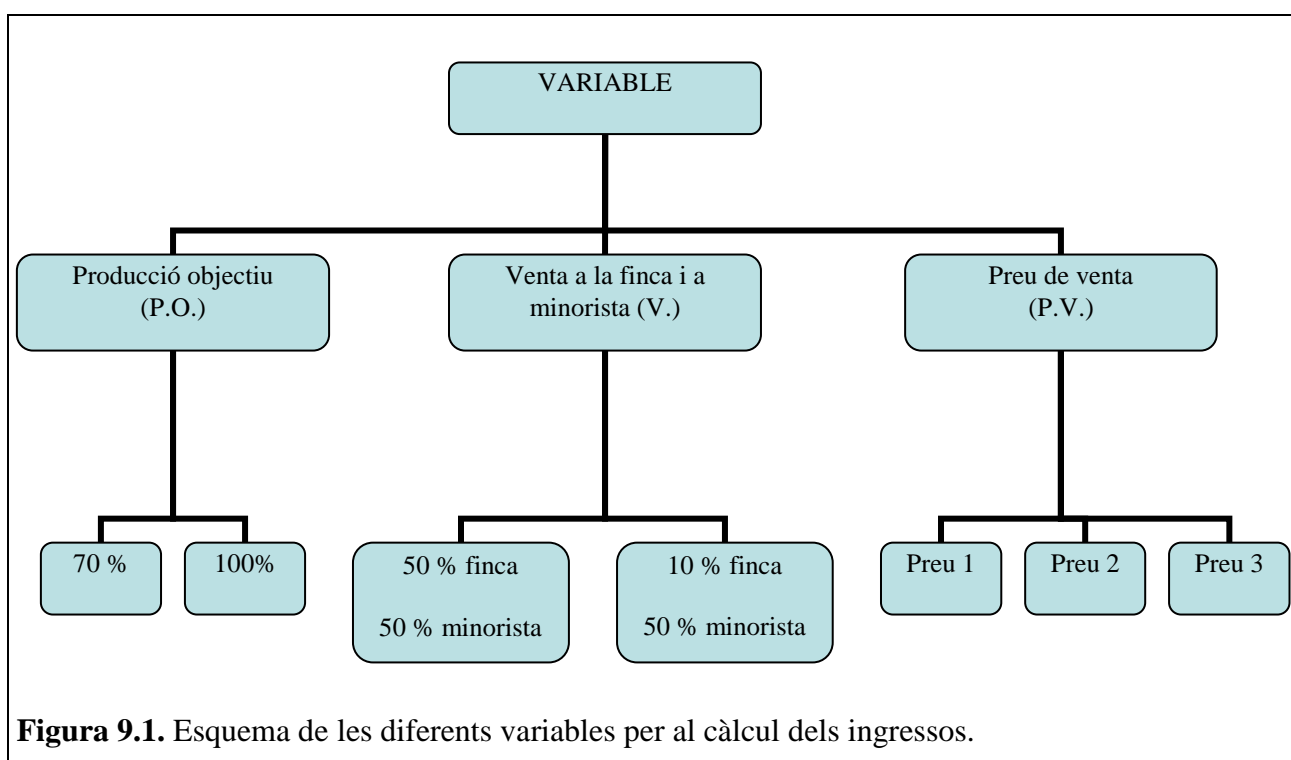
### 9.1.- Estudi de costos, ingressos i benefici

#### 9.1.1.- Costos fixos i costos variables

Total costos fixos	34.353,64 €
Total costos variables	42.756,81 €
<b>TOTAL COSTOS</b>	<b>77.110,45 €</b>

#### 9.1.2.- Ingressos

S'han estudiat tres possibles variables per a estimar els ingressos; la producció objectiu (P.O.), venda a la finca o al minorista (V) i preu de venda al minorista (Preu). Per a les dues primeres variables s'han triat dues opcions possibles i per la tercera variable tres. A la figura 9.1 es detallen les opcions proposades per a les diferents variables.



Els preus estan exposats a l'annex 16, junta amb tots els càlculs de tota la avaluació econòmica.

S'han estudiat cinc combinacions possibles d'ingressos en funció de les tres variables. Aquestes són les següents

- la més desfavorable: P.O. 70 %, V. 10 % finca i 90 % minorista amb un preu 3
- Intermèdia 1: P.O. 70 %, V. 10 % finca i 90 % minorista amb un preu 1
- Intermèdia 2: P.O. 70 %, V. 50 % finca i 50 % minorista amb un preu 2
- Intermèdia 3: P.O. 100 %, V. 10 % finca i 90 % minorista amb un preu 3
- la més favorable: P.O. 100 %, V. 50 % finca i 50 % minorista amb un preu 1

**Taula 9.1.** Resultat de l'estudi del ingressos per les diferents combinacions.

<b>Combinacions</b>	<b>Ingressos ( € )</b>
<b>Desfavorable</b>	43.061,9
<b>Intermèdia 1</b>	78.121,88
<b>Intermèdia 2</b>	84.443,84
<b>Intermèdia 3</b>	85.314,81
<b>Favorable</b>	135.238,44

#### 9.1.2.- Benefici

El benefici serà la diferència entre els ingressos obtinguts i els costos totals. Es mostren a continuació, taula 9.2, per a les diferents combinacions calculades.

**Taula 9.2.** Benefici per als diferents ingressos

<b>Combinacions</b>	<b>Benefici ( € )</b>
<b>Desfavorable</b>	-34.048,55
<b>Intermèdia 1</b>	1.011,43
<b>Intermèdia 2</b>	7.333,39
<b>Intermèdia 3</b>	8.204,36
<b>Favorable</b>	48.127,99

## 9.2. Avaluació econòmica

S'ha avaluat la inversió segons les combinacions estimades. A continuació es presenten, a la taula 9.3, les dades que s'han utilitzat per als posteriors càlculs.

**Taula 9.3.** Dades utilitzats per als càlculs dels ratis posteriors

	<b>Dades</b>
<b>Inversió inicial</b>	85.408,18 €
<b>Pagaments ordinaris</b>	70.464,01 €
<b>Pagaments extraordinaris</b>	8.381,76 €
<b>Cobraments desfavorables</b>	43.061,9 €
<b>Cobraments intermedis 1</b>	78.121,88 €
<b>Cobraments intermedis 2</b>	84.443,84 €
<b>Cobraments intermedis 3</b>	85.314,81 €
<b>Cobraments favorables</b>	135.238,44 €

Els ratis estudiats són els següents: - VAN  
 - VAN / K  
 - Payback  
 - TIR

### Resultats

a) Els valors obtinguts per a la combinació més desfavorable i uns interessos variables de 6, 8 i 10 % s'expressen a la taula 9.4

**Taula 9.4.** VAN, VAN / K, Payback i TIR els interessos del 6, 8 i 10 %.

<b>Interès</b>	<b>6%</b>	<b>8%</b>	<b>10%</b>
<b>VAN</b>	-403.782,57 €	-357.681,03 €	-321.277,87 €
<b>VAN / K</b>	-4,72 €	-4,18 €	-3,76 €
<b>Payback</b>	No es recupera	No es recupera	No es recupera
<b>T.I.R</b>	-		

- b) Els valors obtinguts per a la combinació més intermèdia 1 i uns interessos variables de 6, 8 i 10 % s'expressen a la taula 9.5

**Taula 9.5.** VAN, VAN / K, Payback i TIR els interessos del 6, 8 i 10 %.

Interès	6%	8%	10%
<b>VAN</b>	-1.647,33 €	-13.456,98 €	-22.792,49 €
<b>VAN / K</b>	-0,02 €	-0,15 €	-0,26 €
<b>Payback</b>	No es recupera	No es recupera	No es recupera
<b>T.I.R</b>	6%		

- c) Els valors obtinguts per a la combinació més intermèdia 2 i uns interessos variables de 6, 8 i 10 % s'expressen a la taula 9.6

**Taula 9.6.** VAN, VAN / K, Payback i TIR els interessos del 6, 8 i 10 %.

Interès	6%	8%	10%
<b>VAN</b>	70.865,04 €	48.612,98 €	31.029,91 €
<b>VAN / K</b>	0,82 €	0,56 €	0,36 €
<b>Payback</b>	8è any	9è any	10è any
<b>T.I.R</b>	15%		

- d) Els valors obtinguts per a la combinació més intermèdia 3 i uns interessos variables de 6, 8 i 10 % s'expressen a la taula 9.7

**Taula 9.7.** VAN, VAN / K, Payback i TIR els interessos del 6, 8 i 10 %.

Interès	6%	8%	10%
<b>VAN</b>	80.855,00 €	57.164,27 €	38.445,00 €
<b>VAN / K</b>	0,94 €	0,66 €	0,45 €
<b>Payback</b>	8è any	9è any	9è any
<b>T.I.R</b>	16%		

- e) Els valors obtinguts per a la combinació més favorable i uns interessos variables de 6, 8 i 10 % s'expressen a la taula 9.8

**Taula 9.8.** VAN, VAN / K, Payback i TIR els interessos del 6, 8 i 10 %.

<b>Interès</b>	<b>6%</b>	<b>8%</b>	<b>10%</b>
<b>VAN</b>	653.475,09 €	547.321,83 €	463.473,00 €
<b>VAN / K</b>	7,65 €	6,40 €	5,42 €
<b>Payback</b>	1er any	1er any	1er any
<b>T.I.R</b>	76%		

En els resultats anteriors es pot observar que en la combinació més desfavorable es perden molts diners. En la combinació intermèdia 1 també es perden diners però molt pocs. Les altres dues combinacions intermèdies si que surten rentables. I pel que fa a la combinació més favorables la rendibilitat es molt notable.

De totes maneres s'observa una segona conclusió destacable. La comercialització directe a la finca fa incrementar considerablement els ingressos degut a l'alt preu de venda en comparació als preus de minorista. Per tant, si es volgués desenvolupar l'activitat amb una solvència notable s'hauria de fer una actuació de marketing com per exemple; repartir propaganda per tota la zona del maresme, posar una pàgina web, fer ofertes els primeres mesos d'obertura, etc. Tot això per intentar atraure la màxima gent possible a la finca per tal d' aproximar-se als nivells econòmics estimats a la combinació més favorable.

Canet de Mar, Agost de 2006

L'alumne: Xavier Moreno Riera