

# **UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA**

ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA  
AGRONÒMICA I DEL MEDI NATURAL



## **DISSENY I DIMENSIONAT D'UNA INSTAL·LACIÓ DE REG LOCALITZAT PER AL CONREU D'ALVOCATERS I CÍTRICS EN EL TERME MUNICIPAL D'OLIVA (VALÈNCIA)**

TREBALL FINAL DE GRAU EN ENGINYERIA AGROALIMENTÀRIA I  
DEL MEDI RURAL

ALUMNE: IGNACIO BENEYTO CARDONA

TUTORA: CARMEN VIRGINIA PALAU ESTEVAN

CURS ACADÈMIC: 2023/2024

VALÈNCIA, GENER DE 2024

## **DISSENY I DIMENSIONAT D'UNA INSTAL·LACIÓ DE REG LOCALITZAT PER AL CONREU D'ALVOCATERS I CÍTRICS EN EL TERME MUNICIPAL D'OLIVA (VALÈNCIA)**

DISEÑO Y DIMENSIONADO DE UNA INSTALACIÓN DE RIEGO LOCALIZADO PARA EL CULTIVO DE AGUACATES Y CÍTRICOS EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE OLIVA (VALÈNCIA)

DESIGN AND SIZING OF A DRIP IRRIGATION SYSTEM FOR THE CULTIVATION OF AVOCADOS AND CITRUS IN THE MUNICIPALITY OF OLIVA

### **RESUM**

Aquest Treball Final de Grau aborda el disseny i dimensionat d'una instal·lació de reg localitzat específicament destinada al conreu de 10 hectàrees d'alvocaters i cítrics en el terme municipal d'Oliva. Aquest projecte naix de la necessitat de millorar l'eficiència en l'ús de recursos hídrics i energètics, considerant les característiques climàtiques i del sòl d'aquesta localitat, així com les particularitats dels conreus a implantar.

L'objectiu principal és proposar una solució optimitzada que integre els principis del reg localitzat per a garantir un ús eficient de l'aigua i una producció agrícola sostenible. Per a això, el projecte inclou una anàlisi detallada de les necessitats hídriques dels alvocaters i cítrics, així com un estudi de les tecnologies de reg localitzat més adequades, el seu disseny i dimensionat. Es projectarà la xarxa, alimentada per gravetat des d'un depòsit d'ompliment nocturn pertanyent a la SAT 1002 que garanteix una pressió adequada per a abastir tots els camps, i el disseny d'un nou magatzem per a albergar el capçal de reg, el sistema de fertirrigació, els depòsits de fertilitzants i demés productes i eines.

### **RESUMEN**

Este Trabajo Final de Grado aborda el diseño y dimensionado de una instalación de riego localizado específicamente destinada al cultivo de 10 hectáreas de aguacates y cítricos en el término municipal de Oliva. Este proyecto nace de la necesidad de mejorar la eficiencia en el uso de recursos hídricos y energéticos, considerando las características de los cultivos a implantar.

El objetivo principal es proponer una solución optimizada que integre los principios del riego localizado para garantizar un uso eficiente del agua y una producción

agrícola sostenible. Para ello, el proyecto incluye un análisis detallado de las necesidades hídricas del aguacate y cítricos, así como un estudio de las tecnologías de riego localizado más adecuadas, su diseño y dimensionado. Se proyectará la red, alimentada por gravedad desde un depósito de llenado nocturno perteneciente a la SAT 1002 que garantiza una presión adecuada para abastecer a todos los campos, y el diseño de un nuevo almacén para albergar el cabezal de riego, el sistema de fertirrigación, los depósitos de fertilizantes y demás productos y herramientas.

## ABSTRACT

This Final Work of Degree addresses the design and dimensioning of a localized irrigation facility specifically intended for the cultivation of 10 hectares of avocados and citrus in the municipality of Oliva. This project arises from the need to improve efficiency in the use of water and energy resources, considering the characteristics of the crops to be implanted.

The main objective is to propose an optimized solution that integrates the principles of localized irrigation to ensure efficient water use and sustainable agricultural production. For this, the project includes a detailed analysis of the water needs of avocado and citrus, as well as a study of the most appropriate localized irrigation technologies, their design and size. The gravity-fed network will be projected from a night filling tank belonging to the SAT 1002 which ensures adequate pressure to supply all fields and the design of a new warehouse to accommodate the irrigation head, the fertigation system, fertilizer tanks and other products and tools.

## **PARAULES CLAU**

Cultiu, fruiters, alvocaters, cítrics, reg a pressió, reg localitzat, necessitats hídriques, disseny agronòmic, disseny de subunitats, , magatzem, capçal de reg, filtratge.

## PALABRAS CLAVE

Cultivo, frutales, aguacate, cítricos, riego a presión, riego localizado, necesidades hídricas, diseño agronómico, diseño de subunidades, almacén, cabezal de riego, filtrado.

## KEYWORDS

Crop, fruit tree, avocado, citrus, pressurized irrigation, drip irrigation, water requirements, agronomical design, subunit design, warehouse, irrigation head, filtering.

## **ÍNDEX DEL PROJECTE**

### **DOCUMENT 1. MEMÒRIA**

#### **Document 1. Annexos a la memòria**

Annex I: Dades de partida

Annex II: Disseny agronòmic

Annex III: Disseny i dimensionat de les subunitats

Annex IV: Dimensionat de la xarxa de reg

Annex V: Disseny i dimensionat del capçal de reg

Annex VI: Construcció

### **DOCUMENT 2. PLÀNOLS**

PLÀNOL 1: PLÀNOL DE SITUACIÓ

PLÀNOL 2: PLÀNOL D'EMPLAÇAMENT

PLÀNOL 3: CONNEXIÓ ENTRE EL DIPÒSIT I LA INSTAL·LACIÓ

PLÀNOL 4: PLÀNOL DE SECTORITZACIÓ

PLÀNOL 5: PLÀNOL DE SUBUNITATS I TERCIÀRIES

PLÀNOL 6: PLÀNOL DE LA XARXA DE TRANSPORT

PLÀNOL 7: ESQUEMA DE LA XARXA DE TRANSPORT

PLÀNOL 8: ESQUEMA DEL CAPÇAL DE REG

PLÀNOL 9: PERFILS DE LA CASETA

### **DOCUMENT 3. PLEC DE CONDICIONS**

### **DOCUMENT 4. PRESSUPOST**



## Proposta Resum Executiu del TFG

### EXECUTIVE SUMMARY:

To comply with ABET student outcomes 1 (complex engineering problems) and 2 (engineering design), the B.Sc. Thesis in Agricultural Engineering must include the following concepts in the text, properly justified and discussed, focused on the field of Agricultural Engineering.

### RESUMEN EJECUTIVO:

Para cumplir con las competencias ABET 1 (problemas complejos de ingeniería) y 2 (diseño de ingeniería) del estudiantado, el Trabajo Final de Grado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural debe incluir los siguientes conceptos, debidamente justificados y discutidos, centrados en el ámbito de la Ingeniería Agroalimentaria.

CONCEPT (ABET)	CONCEPTO (ABET)	¿Cumple? (S/N)	¿Dónde? (página/s)
1. IDENTIFY:	1. IDENTIFICAR:		
1.1. Problem statement and opportunity	1.1. Planteamiento del problema y oportunidad	S	1.2 Objecte i justificació del projecte (pàg. 1)
1.2. Constraints (standards, codes, needs, requirements & specifications)	1.2. Restricciones (normas, códigos, necesidades, requisitos y especificaciones)	S	2.Dades generals (pàg. 2 i 3)
1.3. Setting of goals	1.3. Establecimiento de objetivos	S	1.2 Objecte i justificació del projecte (pàg. 1)
2. FORMULATE:	2. FORMULAR:		
2.1. Creative solution generation (analysis)	2.1. Generación de soluciones creativas (análisis)	S	3.Soluciones adoptades (pàg. 4-12)
2.2. Evaluation of multiple solutions and decision-making (synthesis)	2.2. Evaluación de múltiples soluciones y toma de decisiones (síntesis)	S	3.Soluciones adoptades (3.2, 3.5.3, etc.) (pàg. 6 i 9)
3. SOLVE:	3. RESOLVER:		
3.1. Fulfilment of goals	3.1. Cumplimiento de objetivos	S	3.Soluciones adoptades i 4. Pressupost
3.2. Overall impact and significance (contributions and practical recommendations)	3.2. Impacto global y alcance (contribuciones y recomendaciones prácticas)	S	3.Soluciones adoptades (pàg. 4-12)

# Relació del treball amb els Objectius de Desenvolupament Sostenible de l'agenda 2030

## Annex al Treball de Fi de Grau

A. Indicar el grau de relació del treball amb els Objectius de Desenvolupament Sostenible (ODS).

	Alto	Medio	Bajo	No procede
ODS 1. Fin de la pobreza			X	
ODS 2. Hambre cero	X			
ODS 3. Salud y bienestar		X		
ODS 4. Educación de calidad				X
ODS 5. Igualdad de género				X
ODS 6. Agua limpia y saneamiento	X			
ODS 7. Energía asequible y no contaminante	X			
ODS 8. Trabajo decente y crecimiento económico		X		
ODS 9. Industria, innovación e infraestructuras	X			
ODS 10. Reducción de las desigualdades				X
ODS 11. Ciudades y comunidades sostenibles		X		
ODS 12. Producción y consumo responsables		X		
ODS 13. Acción por el clima		X		
ODS 14. Vida submarina				X
ODS 15. Vida de ecosistemas terrestres			X	
ODS 16. Paz, justicia e instituciones sólidas				X
ODS 17. Alianzas para lograr objetivos.				X

B. Descriure breument l'alineació del TFG amb els ODS, marcadts en la taula anterior, amb un grau alt.

El treball final de grau es relaciona de manera significativa amb diversos Objectius de Desenvolupament Sostenible (ODS) de les Nacions Unides, especialment amb els objectius de fam zero, aigua neta i sanejament, energia assequible i no contaminant, creixement econòmic, indústria, innovació i infraestructures, producció i consum responsables i acció pel clima.

El projecte contribueix a la millora de la producció agrícola mitjançant l'eficiència en l'ús de l'aigua, essencial per augmentar els rendiments dels cultius d'alvocaters i tarongers. Aquesta millora en els rendiments ajuda a garantir un subministrament constant d'aliments, cosa que contribueix a la seguretat alimentària de la regió.

En el disseny del sistema de reg localitzat es poden incorporar turbines generadores d'energia, bombes d'aigua més eficients energèticament i fonts d'energia renovables

com la solar. Això no només redueix els costos energètics, sinó que també disminueix la dependència de fonts d'energia no renovables, promovent una major sostenibilitat energètica.

La instal·lació i manteniment del sistema de reg, així com la construcció de la caseta per al capçal de reg, generen ocupació local. A més, l'eficiència millorada en el reg augmenta la productivitat agrícola, contribuint així al creixement econòmic de la zona. Aquest augment de la productivitat no només beneficia els agricultors, sinó que també impulsa l'economia local mitjançant l'increment de l'oferta de productes agrícoles de qualitat.

El projecte proporciona infraestructures essencials per a l'agricultura local, com són la xarxa de reg i la caseta del capçal. A més, l'ús de tecnologies avançades de reg localitzat demostra un compromís amb la innovació en pràctiques agrícoles sostenibles, essent un exemple de com les noves tecnologies poden aplicar-se per millorar l'eficiència i sostenibilitat en l'agricultura.

El reg localitzat és conegut per la seua eficàcia en l'ús de l'aigua, la qual cosa redueix el malbaratament d'aquest recurs vital. Aquesta gestió més eficient de l'aigua contribueix a la sostenibilitat a llarg termini de la producció agrícola, fomentant una pràctica agrícola responsable que minimitza l'impacte ambiental i assegura la disponibilitat de recursos per a les generacions futures.

Els sistemes de reg més eficients ajuden a fer front als efectes del canvi climàtic, com ara la sequera, assegurant que els cultius reben la quantitat d'aigua necessària en moments crítics. A més, si el sistema de reg utilitza fonts d'energia renovables, això pot contribuir a la reducció de les emissions de gasos d'efecte hivernacle, alineant-se amb les accions necessàries per combatre el canvi climàtic.

En resum, aquest TFG aborda de manera integral diversos aspectes que estan estretament alineats amb els Objectius de Desenvolupament Sostenible. Promou una agricultura més eficient, sostenible i resilient, alhora que contribueix al benestar econòmic i ambiental de la comunitat local. Mitjançant l'optimització de l'ús dels recursos hídrics i energètics, la generació d'ocupació i la incorporació de tecnologies innovadores, aquest projecte representa un pas important cap a un futur agrícola més sostenible i responsable.

# **UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA**

ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA  
AGRONÒMICA I DEL MEDI NATURAL



## **DISSENY I DIMENSIONAT D'UNA INSTAL·LACIÓ DE REG LOCALITZAT PER AL CONREU D'ALVOCATERS I CÍTRICS EN EL TERME MUNICIPAL D'OLIVA (VALÈNCIA)**

DOCUMENT N.º 1: MEMÒRIA

ALUMNE: IGNACIO BENEYTO CARDONA

TUTORA: CARMEN VIRGINIA PALAU ESTEVAN

CURS ACADÈMIC: 2023/2024

## Índex de la Memòria

1.	GENERALITATS.....	1
1.1	Antecedents.....	1
1.2	Objecte i justificació del projecte.....	1
2.	DADES GENERALS .....	2
2.1	Localització .....	2
2.2	Emplaçament i dades cadastrals .....	2
2.3	Climatologia .....	3
2.4	Caracterització del sòl.....	3
2.5	Qualitat de l'aigua de reg. ....	3
2.6	Tipus de reg.....	4
2.7	Distribució de la superfície de conreu .....	4
3.	SOLUCIONS ADOPTADES.....	4
3.1	Necessitats hídriques.....	4
3.2	Paràmetres de reg .....	6
3.2.1	Nombre d'emissors i separació entre ells .....	6
3.2.2	Programació del reg .....	7
3.3	Sectorització .....	7
3.4	Subunitats.....	7
3.5	Xarxa de transport .....	8
3.5.1	Dades de partida .....	8
3.5.2	Moviment de terres .....	9
3.5.3	Càlcul i dimensionat de la xarxa .....	9
3.5.4	Regulació de la pressió amb la PAT .....	10
3.6	Capçal de reg.....	11
3.6.1	Sistema de filtratge .....	11
3.6.2	“By-pass” per a la bomba funcionant com a turbina (PAT).....	11
3.6.3	Sistemes de control i automatització .....	11
3.7	Construcció.....	12
4.	PRESSUPOST DEL PROJECTE.....	12

ÍNDIX DE TAULES

Taula 1. Informació cadastral de l'explotació.....2

Taula 2. Necessitats netes de reg de l'alvocater.....4

Taula 3. Necessitats netes de reg del taronger.....5

Taula 4. Necessitats totals de l'alvocater.....5

Taula 5. Necessitats totals del taronger.....6

Taula 6. Resultat dels càlculs per a l'emissor seleccionat.....6

Taula 7. Necessitats totals del taronger.....8

Taula 8. Resultat de la xarxa de transport després de la col·locació de la PAT.....10

Taula 9. Dades de la PAT.....11

Taula 10. Elements de control i automatització.....12

Taula 11. Resum per capítols del pressupost del projecte.....13

ÍNDIX DE FIGURES

Figura 1. Climograma d'Oliva.....3

# 1. GENERALITATS

## 1.1 Antecedents

Aquest treball fi de grau és un projecte tècnic elaborat per al disseny i dimensionat d'una xarxa de reg localitzat. Aquesta abastirà una explotació de 9,94 ha ubicada al terme municipal d'Oliva (València).

Actualment les parcel·les es troben conreades en la seua totalitat per cítrics, amb la majoria d'ells en estat avançat pel que fa a la seua vida productiva, o bé en un estat vegetatiu deteriorat. Per això la decisió presa és renovar aquelles més necessàries i introduir-hi alvocaters i tarongers Navel.

## 1.2 Objecte i justificació del projecte

L'objectiu del projecte és implementar un nou sistema de reg localitzat per degoteig, programable i automatitzat, que unifique la totalitat de les parcel·les que componen les 9,94 ha a la partida de l'Elca, Oliva.

La xarxa de reg s'abasteix des d'un dipòsit, propietat de la SAT 1002 Font de l'Om que rep l'aigua del pou amb mateix nom.

La propietat de la finca és particular i està adherida a la mateixa SAT 1002. El propietària té la voluntat d'aconseguir una xarxa unificada per a abastir els conreus, dividit en alvocaters i tarongers per a poder diversificar la producció i assegurar els guanys front a l'instable mercat actual.

Les actuacions que es duren a terme són les següents:

- La caracterització i descripció del medi on es realitza el projecte. Incloent, entre altres, la climatologia, el sòl, l'aigua de reg, la topografia... (veure Annex I: Dades de partida).
- La determinació de les necessitats de reg, netes i totals, els paràmetres de reg, la sectorització i la programació del reg, tant per als alvocaters com per als tarongers (veure a l'Annex II: Disseny agronòmic).
- El disseny, càlcul i dimensionat de les subunitats de reg (a l'Annex III: Disseny de subunitats).
- El disseny, càlcul i dimensionat de la xarxa de transport de l'explotació, així com la reducció de la pressió mitjançant una bomba funcionant com a turbina. (Annex IV: Dimensionat de la xarxa de reg).
- El disseny i dimensionat del capçal de reg (Annex V: Disseny i dimensionat del capçal de reg).
- Els càlculs per a la construcció d'un forjat unidireccional que albergarà el capçal de reg i per a emmagatzematge. (Annex VI: Construcció)

## 2. DADES GENERALS

### 2.1 Localització

La zona d'actuació està dins del terme municipal d'Oliva, en la comarca de la Safor, es pot consultar amb detall al Document n. ° 2: Plànols. Al primer plànol, la seua situació, i al segon l'emplaçament.

### 2.2 Emplaçament i dades cadastrals

El terreny on es desenvoluparà el projecte està constituït per 56 parcel·les cadastrals, incloent-ne camins, les quals en la seua totalitat sumen 9,94 hectàrees. Totes pertanyen al polígon 23 del terme municipal d'Oliva. Es detalla la informació en la Taula1. Informació cadastral de l'explotació, la primera de la memòria.

Les dades incloses en la Taula 1 han sigut obtingudes del visor cartogràfic del cadastre.

La situació actual de les parcel·les és diversa, s'hi poden trobar algunes ermes, altres recentment talades i d'altres al final de la seua vida productiva.

L'aigua de reg de tota l'explotació prové del dipòsit de la Font de l'Olm, pertanyent a la SAT 1002. La diferència de cota entre el dipòsit i l'explotació és de més de 100 m, això fa possible que el reg siga per gravetat i amb la instal·lació d'una bomba funcionant com a turbina o PAT, es pot garantir una pressió adequada per a totes les subunitats i a més a més, es reaprofitja l'energia excedent del salt de pressió.

**Taula 1. Informació cadastral de l'explotació.**

PARCEL·LA	SUPERFÍCIE	REFERÈNCIA CADASTRAL	PARCEL·LA	SUPERFÍCIE	REFERÈNCIA CADASTRAL
67	3388	46183A023000670000HY	307	947	46183A023003070000HI
68	8610	46183A023000680000HG	308	1023	46183A023003080000HJ
69	3916	46183A023000690000HQ	309	1487	46183A023003090000HE
70	3864	46183A023000700000HY	310	906	46183A023003100000HI
71	1371	46183A023000710000HG	311	892	46183A023003110000HJ
72	1030	46183A023000720000HQ	312	831	46183A023003120000HE
73	3396	46183A023000730000HP	317	944	46183A023003170000HW
161	972	46183A023001610000HW	318	983	46183A023003180000HA
163	3693	46183A023001630000HB	412	1701	46183A023004120000HU
164	3941	46183A023001640000HY	413	922	46183A023004130000HH
165	1514	46183A023001650000HG	417	1080	46183A023004170000HY
166	1830	46183A023001660000HQ	418	1214	46183A023004180000HG
167	1430	46183A023001670000HP	422	2163	46183A023004220000HQ
215	2933	46183A023002150000HE	423	836	46183A023004230000HP
216	1949	46183A023002160000HS	424	861	46183A023004240000HL
217	3286	46183A023002170000HZ	425	1105	46183A023004250000HT
218	3705	46183A023002180000HU	426	1382	46183A023004260000HF
219	2389	46183A023002190000HH	427	1183	46183A023004270000HM
220	2542	46183A023002200000HZ	428	836	46183A023004280000HO
248	2017	46183A023002480000HS	429	1611	46183A023004290000HK
249	1141	46183A023002490000HZ	813	683	46183A023008130000HO
250	1229	46183A023002500000HE	824	1141	46183A023008240000HS
251	3583	46183A023002510000HS	9008	318	46183A023090080000HR
252	1310	46183A023002520000HZ	9009	317	46183A023090090000HD
253	969	46183A023002530000HU	9010	181	46183A023090100000HK
262	1710	46183A023002620000HG	9011	584	46183A023090110000HR
279	1476	46183A023002790000HE	9014	735	46183A023090140000HI
282	3005	46183A023002820000HE	9015	344	46183A023090150000HJ



## 2.3 Climatologia

Les dades que s'han emprat per a la caracterització i estudi de la climatologia de la zona s'han obtingut de la xarxa SIAR (Sistema d'Informació Agroclimàtica per al Regadiu), mitjançant els serveis informàtics, que proporciona l'IVIA (Institut Valencià d'Investigacions Agràries).

La selecció de dades més característiques és la dels últims 5 anys ja que les condicions de canvi climàtic que pateix la Terra fan que les mitjanes més allunyades en el temps ja no siguem tan fidels al present. El període per al que s'han arreplegat els paràmetres va des del primer de gener de 2019 fins al primer de gener de 2024. La climatologia està caracteritzada en detall a l'Annex I: Dades de partida.

En aquesta primera figura trobem un climograma propi del municipi d'Oliva. Les dades de la part inferior corresponen als mesos de l'any.

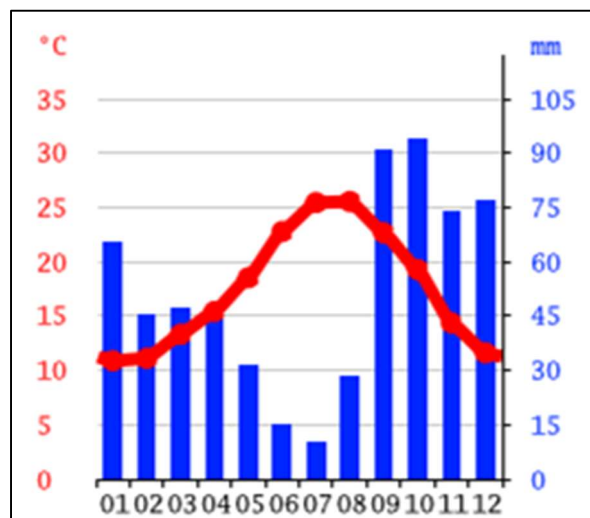


Figura 1. Climograma d'Oliva, la Safor.

## 2.4 Caracterització del sòl.

El sòl de la parcel·la és de textura franca, franco-llimosa en el seu horitzó més superficial. És de tipus calcari, presenta un pH neutre, molt lleugerament bàsic, d'entorn a 7,4. La salinitat està al voltant dels 3,5 dS/m.

## 2.5 Qualitat de l'aigua de reg.

Com s'ha comentat l'aigua de reg prové del dipòsit i el pou de la SAT 1002, Font de l'Om. Aquesta és de molt bona qualitat, amb una conductivitat de 0,5 dS/m. Fins fa poc s'utilitzava per a embotellament per a consum humà.

## 2.6 Tipus de reg

El reg és reg localitzat per degoteig, amb emissors integrats al lateral i de cabal unitari de 3,8 l/h. Aquest té una alta eficiència i uniformitat, el que contribueix a l'estalvi d'aigua i energia, i alhora redueix l'escorrentia i l'erosió.

## 2.7 Distribució de la superfície de conreu

De la totalitat de 9,94 ha es destinaran 6 ha al conreu de tarongers Navel i la resta, aproximadament 4 ha al conreu d'alvocaters, Hass i Bacon. Es pot consultar la distribució dels conreus als apartats sobre la sectorització i al Document nº. 2: Plànols.

## 3. SOLUCIONS ADOPTADES

### 3.1 Necessitats hídriques

Per al càlcul de les necessitats hídriques s'han utilitzat les dades de l'estació agroclimàtica de la xarxa SIAR més pròxima a l'explotació, aquesta és la de l municipi veí, Villalonga.

En primer lloc, les necessitats netes de reg, que s'han establert en base a l'evapotranspiració, la precipitació efectiva i els coeficients de cultiu, entre altres.

En la Taula 2. Necessitats netes de reg de l'alvocater i en la Taula3. Necessitats netes de reg del taronger, es representen els resultats obtinguts.

**Taula 2. Necessitats netes de reg de l'alvocater.**

Mes	ET <sub>0</sub> (mm/mes)	K <sub>c</sub>	K <sub>1</sub>	P <sub>e</sub> (mm/mes)	NRn (mm/mes)	NRn (l/planta/dia)
<b>Gen.</b>	48,73	0,504	0,8	44,95	<b>0,0</b>	<b>0,00</b>
<b>Febr.</b>	52,32	0,6	0,8	16,18	<b>8,93</b>	<b>9,07</b>
<b>Març</b>	72,36	0,6	0,8	87,15	<b>0,0</b>	<b>0,00</b>
<b>Abr.</b>	91,48	0,704	0,8	65,91	<b>0,0</b>	<b>0,00</b>
<b>Maig</b>	132,33	0,704	0,8	32,66	<b>41,87</b>	<b>40,52</b>
<b>Juny</b>	150,78	0,856	0,8	4,4	<b>98,85</b>	<b>98,85</b>
<b>Jul.</b>	162,25	0,856	0,8	3,62	<b>107,49</b>	<b>104,02</b>
<b>Ag.</b>	146,08	0,856	0,8	13,72	<b>86,31</b>	<b>83,53</b>
<b>Set.</b>	93,56	0,704	0,8	61,84	<b>0,0</b>	<b>0,00</b>
<b>Oct.</b>	71,67	0,704	0,8	38,33	<b>2,04</b>	<b>1,97</b>
<b>Nov.</b>	54,83	0,6	0,8	41,07	<b>0,0</b>	<b>0,00</b>
<b>Des.</b>	45,92	0,6	0,8	42,88	<b>0,0</b>	<b>0,00</b>

**Taula 3. Necessitats netes de reg del taronger.**

Mes	ET <sub>0</sub> (mm/mes)	K <sub>c</sub>	K <sub>1</sub>	P <sub>e</sub> (mm/mes)	NRn (mm/mes)	NRn (l/planta/dia)
Gen.	48,73	0,6	0,8	44,95	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
Febr.	52,32	0,59	0,8	16,18	<b>8,39</b>	<b>7,2</b>
Març	72,36	0,6	0,8	87,15	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
Abr.	91,48	0,56	0,8	65,91	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
Maig	132,33	0,5	0,8	32,66	<b>20,18</b>	<b>15,6</b>
Juny	150,78	0,56	0,8	4,4	<b>63,29</b>	<b>50,6</b>
Jul.	162,25	0,62	0,8	3,62	<b>76,23</b>	<b>59,0</b>
Ag.	146,08	0,71	0,8	13,72	<b>69,38</b>	<b>53,7</b>
Set.	93,56	0,67	0,8	61,84	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
Oct.	71,67	0,75	0,8	38,33	<b>4,85</b>	<b>3,8</b>
Nov.	54,83	0,66	0,8	41,07	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
Des.	45,92	0,57	0,8	42,88	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>

En segon lloc, les necessitats totals de reg on s'introdueixen paràmetres com ara, salinitat de l'aigua de reg, eficiència d'aplicació i la uniformitat d'emissió, ja que influeixen en l'aprofitament que fa la planta de l'aigua de reg. En la Taula 4. Necessitats totals de l'alvocat i en la Taula 5. Necessitats totals del taronger s'arreglen els resultats obtinguts.

**Taula 4. Necessitats totals de l'alvocat.**

Mes	NRn (l/planta/dia)	LR	EA	V <sub>màx</sub> (l/planta/día)	UE	NTr (l/planta/dia)
Gen.	0,00	0,04	0,9	0,00	0,9	<b>0,00</b>
Febr.	9,07	0,04	0,9	10,63	0,9	<b>11,81</b>
Març	0,00	0,04	0,9	0,00	0,9	<b>0,00</b>
Abr.	0,00	0,04	0,9	0,00	0,9	<b>0,00</b>
Maig	40,52	0,04	0,9	45,03	0,9	<b>50,03</b>
Juny	98,85	0,04	0,9	109,84	0,9	<b>122,04</b>
Jul.	104,02	0,04	0,9	115,58	0,9	<b>128,43</b>
Ag.	83,53	0,04	0,9	92,81	0,9	<b>103,12</b>
Set.	0,00	0,04	0,9	0,00	0,9	<b>0,00</b>
Oct.	1,97	0,04	0,9	2,19	0,9	<b>2,43</b>
Nov.	0,00	0,04	0,9	0,00	0,9	<b>0,00</b>
Des.	0,00	0,04	0,9	0,00	0,9	<b>0,00</b>

**Taula 5. Necessitats totals del taronger.**

Mes	NRn (l/planta/dia)	LR	EA	Vmàx (l/planta/día)	UE	NTr (l/planta/dia)
<b>Gen.</b>	0,00	0,03	0,9	0,0	0,9	<b>0,0</b>
<b>Febr.</b>	9,07	0,03	0,9	15,4	0,9	<b>8,9</b>
<b>Març</b>	0,00	0,03	0,9	0,0	0,9	<b>0,0</b>
<b>Abr.</b>	0,00	0,03	0,9	0,0	0,9	<b>0,0</b>
<b>Maig</b>	40,52	0,03	0,9	22,7	0,9	<b>19,3</b>
<b>Juny</b>	98,85	0,03	0,9	60,2	0,9	<b>62,5</b>
<b>Jul.</b>	104,02	0,03	0,9	68,7	0,9	<b>72,9</b>
<b>Ag.</b>	83,53	0,03	0,9	65,4	0,9	<b>66,3</b>
<b>Set.</b>	0,00	0,03	0,9	0,0	0,9	<b>0,0</b>
<b>Oct.</b>	1,97	0,03	0,9	9,4	0,9	<b>4,6</b>
<b>Nov.</b>	0,00	0,03	0,9	0,0	0,9	<b>0,0</b>
<b>Des.</b>	0,00	0,03	0,9	0,0	0,9	<b>0,0</b>

Es determina per tan que el mes més desfavorable és juliol, el qual es prendrà de referència per als propers càlculs del dimensionament.

### 3.2 Paràmetres de reg

#### 3.2.1 Nombre d'emissors i separació entre ells

Al segon annex d'aquest document es pot trobar el càlcul en detall dels paràmetres de reg. A més a més, s'hi plantegen diferents alternatives per a quatre cabals d'emissors diferents i finalment s'ha triat l'emissor de 3,8 l/h.

Els càlculs fets per a cadascuna de les alternatives han dut a la determinació d'una distribució amb doble lateral per fila d'arbres, una separació entre emissors d'un metre, el que ens dona un total de 8 i 10 emissors per planta en alvocater i taronger respectivament.

A la següent taula es mostren els resultats obtinguts per a la solució adoptada.

**Taula 6. Resultat dels càlculs per a l'emissor seleccionat.**

	<b>Cabal de l'emissor: 3,8 l/h</b>	
	<b>Alvocater</b>	<b>Taronger</b>
<b>Diàmetre banyat (m)</b>	1,12	1,12
<b>Superfície banyada (m<sup>2</sup>)</b>	0,98	0,98
<b>Nombre mínim d'emissors per arbre</b>	7,64	6,11
<b>Separació emissors (m)</b>	1,31	1,31
<b>Separació màxima emissors (m)</b>	1,01	1,01
<b>Separació comercial (m)</b>	1	1
<b>Nombre d'emissors</b>	10	8
<b>Cabal per planta (l/h)</b>	38	30,4
<b>Cabal per unitat de superfície (l/h/m<sup>2</sup>)</b>	1,27	1,27

### 3.2.2 Programació del reg

El temps diari de reg per als conreus, segons els càlculs previs realitzats, s'ha establert, per al mes més desfavorable, juliol, en 3 h per als tarongers i dos torns de dos hores per als alvocaters.

## 3.3 Sectorització

La sectorització tot i que l'aigua prové de dipòsit i no es necessita bombeig, s'ha fet en base a la JER, d'aquesta manera es fa en les hores de major aprofitament de l'aigua per la planta, per condicions de l'ambient i morfologia de la planta.

S'ha adoptat un disseny amb 5 sectors en total, 2 dedicats als alvocaters i 3 als tarongers. Aquesta sectorització es pot consultar gràficament al Plànol 3. Sectorització del Document n.º. 2: Plànols.

## 3.4 Subunitats

A l'Annex III. Disseny de subunitats s'aborden els càlculs i criteris seguits per al disseny i dimensionat de les subunitats, les seues terciàries i laterals.

Per a dissenyar, distribuir i agrupar les subunitats s'han tingut en compte les característiques del terreny, la distribució ja existent, les pendents i desnivells, els camins i el recorregut que necessitarà la xarxa de distribució.

Els laterals seleccionats i els seues emissors son de polietilè amb diàmetre interior de 14,2 mm i diàmetre exterior de 16,6 mm. Els degoters son autocompensants, plans i de laberint, amb cabal unitari de 3,8 l/h.

El dimensionat de les canonades terciàries s'ha fet amb l'ajuda del programa d'Excel habilitat per a macros Dimsu (Arviza, J.), desenvolupat al departament d'enginyeria rural de l'ETSEAMN de la UPV. Aquest facilita el càlcul de les pèrdues de carrega, pressions, cabals i molts més paràmetres que determinaran les dimensions de les canonades de les subunitats.

Totes les terciàries s'alimenten per l'extrem i el material utilitzat per a aquestes és PVC UNE EN 14532 amb diàmetres nominals de 32, 40 i 50 mm.

A continuació es fa un recull dels sectors, subunitats i els resultats obtinguts del dimensionat d'aquestes

Taula 7. Resultat del dimensionat de les subunitats.

Sector	Subunitat	Cabal a l'inici (l/h)	Pressió a l'inici (m.c.a)	Longitud total dels lateral (m)	DN de la terciària (mm)	Longitud de la terciària (m)
1	1.1	4281	13,74	1113	40	44,7
	1.2	5062	13,43	1332	40	54,5
	1.3	4288	17,97	1117	32	69,3
	1.4	6447	12,53	1672	40	61,2
	1.5	3010	15,08	792	32	36,5
	1.6	3457	12,97	904	32	43,5
2	2.1	4624	17,63	1207	32	63,8
	2.2	4847	14,53	1252	40	61,7
	2.3	4628	16,81	1218	50	42,5
	2.4	4628	14,92	1218	40	42,5
	2.5	4841	16	1274	40	42,5
3	3.1	3895	17,4	1018	32	54,9
	3.2	6617	14,02	984	32	59,8
	3.3	3797	17,04	1721	50	59,2
	3.4	6789	13,94	1765	40	59,1
	3.5	7011	15,14	1827	40	58,0
4	4.1	4921	16,74	1276	32	51,4
	4.2	6045	13,17	1566	40	57,9
	4.3	2850	11,27	740	32	38,8
	4.4	3747	13,93	965	32	45,4
	4.5	3604	16,56	930	32	58,3
	4.6	1923	13,45	500	32	54,4
5	5.1	4195	14,83	1096	32	36,4
	5.2	4788	15,9	1252	32	42,4
	5.3	2014	10,79	524	32	30,4
	5.4	2970	12,94	767	32	45,0
	5.5	3403	13,33	881	32	36,5
	5.6	1796	10,48	463	32	43,0

### 3.5 Xarxa de transport

#### 3.5.1 Dades de partida

La xarxa de transport s'ha de dissenyar i dimensionar amb les dades provinents del dimensionat i disseny de les subunitats, les mesures de longituds i pendents, i tenint en compte la bassa des d'on prové, el salt d'aigua i les característiques del capçal.

Aquesta xarxa es farà aprofitant els camins i vores de les parcel·les, ajuntant les canonades que comparteixen recorregut en una mateixa rasa.

Les canonades a utilitzar són de PVC UNE EN 1452 amb diàmetres nominals variables que es determinaran en el dimensionat.

### 3.5.2 Moviment de terres

Les canonades de la xarxa aniran soterrades en una rasa d'1 m de profunditat, 0,4 m d'ample i un llit d'arena de 0,15 m de gruix.

### 3.5.3 Càlcul i dimensionat de la xarxa

La metodologia de càlcul emprada és per criteri de velocitat, amb la velocitat màxima de circulació de l'aigua per les canonades, el material que les conforma i el cabal de les línies es pot dimensionar cadascuna de les línies de cada sector.

Per a realitzar els càlculs s'ha utilitzat el programa d'excel habilitat per a macros RGWIN2022 (Arviza, J.) del departament d'enginyeria rural de l'ETSEAMN. Amb aquest es poden introduir la topologia de la xarxa i les dades necessàries dels nucs que la conformen, per a definir el dimensionat de les canonades.

Els resultats obtinguts evidencien que no es necessita grup de bombeig, però per contra la pressió resultant als nucs es molt alta i és necessari regular-la. A banda de plantejar canonades amb timbratges adequats a alta pressió, la solució final adoptada, és introduir al capçal de reg una bomba funcionant com a turbina, una PAT com es coneix per les sigles en anglès de "Pump as turbine". Aquesta aconseguirà transformar l'energia del salt entre el dipòsit i la parcel·la en energia elèctrica que s'aprofitarà per a les necessitats elèctriques del capçal, com ara el filtre i les electrovàlvules.

Per a determinar aquesta necessitat s'han exportat els resultats obtinguts al programa de domini públic EPANET, ací s'ha fet un anàlisi del funcionament de la xarxa segons els moments de reg i els resultats obtinguts mostren la reducció que es fa amb la PAT.

A continuació es mostren els resultats del dimensionat de la xarxa i les dades amb la instal·lació de la PAT i la consegüent reducció de la pressió. Les dades obtingudes en primera instància es poden trobar a l'Annex nº. 4: Dimensionat de la xarxa de reg.

El nuc més desfavorable és el 18 per al qual el dimensionat ha sigut exitós, ja que es garanteix la pressió que demanda, al seu annex es pot comprovar.

**Taula 8. Resultat de la xarxa de transport després de la col·locació de la PAT.**

Línia	Longitud (m)	Diàmetre nominal (mm)	Pressió de treball (MPa)	Pressió resultant (m)	Velocitat (m/s)	Pèrdua de càrrega (m)	Pèrdua acumulada (m)
1	1127,5	110	1,60	86,8	1,06	15,21	15,21
2		-	-	31,8	0,00	55,00	70,21
3	11,6	90	1,60	32,4	1,47	0,38	70,59
4	66,6	90	1,60	33,6	1,34	1,84	72,43
5	9,3	75	1,60	34,2	1,49	0,39	72,83
6	0,5	75	1,60	34,2	1,12	0,01	72,84
7	62,0	50	1,60	34,0	1,26	3,14	75,98
8	37,5	40	1,60	33,2	1,06	1,83	77,81
9	88,8	90	1,60	28,1	1,42	2,73	72,94
10	111,8	90	1,60	29,8	1,14	2,30	75,23
11	85,2	75	1,60	30,3	1,22	2,49	77,72
12	0,5	63	1,60	30,3	1,17	0,02	77,74
13	42,6	40	1,60	27,4	1,48	3,84	81,57
14	271,9	110	1,60	30,1	1,06	3,67	73,88
15	72,1	50	1,60	29,9	1,37	4,24	78,11
16	55,8	75	1,60	28,8	1,49	2,35	76,23
17	20,2	75	1,60	27,2	1,16	0,54	76,77
18	0,5	50	1,60	27,2	1,29	0,03	76,79
19	248,3	90	1,60	33,5	1,39	7,34	77,55
20	17,5	63	1,60	32,7	1,35	0,76	78,31
21	52,0	50	1,60	30,4	1,18	2,33	80,63
22	61,5	63	1,60	32,2	1,49	3,21	80,75
23	38,2	63	1,60	32,0	1,14	1,22	81,97
24	58,4	50	1,60	29,7	1,11	2,33	84,30
25	0,5	32	1,60	29,7	0,92	0,02	84,32
26	211,3	90	1,60	37,4	1,16	4,44	74,64
27	75,3	63	1,60	34,1	1,11	2,26	76,91
28	40,7	40	1,60	30,5	1,46	3,59	80,50
29	84,0	63	1,60	35,2	1,25	3,17	77,82
30	4,4	63	1,60	36,1	1,01	0,11	77,93
31	36,7	50	1,60	35,8	1,01	1,25	79,18
32	72,4	32	1,60	33,6	0,86	3,19	82,37

#### 3.5.4 Regulació de la pressió amb la PAT

Com ja s'ha exposat la PAT ens proporciona una reducció de la pressió de 50 m, el que garanteix una pressió resultant adequada a tots els nucs. La potència generada, segons el fabricant, per a un salt de 50 m i cabal de 7,8 l/s, és de 2 kW.

S'exposen les dades bàsiques de la PAT a la següent taula.



Taula 9. Dades de la PAT.

<b>Bomba funcionant com a turbina MICROGRID LINE HP</b>	
Rang de cabals	2,5 a 30 l/s
Rang de pressions	20 a 400 m
Pressió màxima	Fins a PN40
Salt d'aigua	50 m
Cabal	7,8 l/s
Potència generada	2kW

### 3.6 Capçal de reg

El disseny del capçal de reg integra tots aquells elements de protecció, control i automatització de la xarxa de reg. Aquest es troba dins del forjat de 36 m<sup>2</sup> projectat en aquest mateix projecte.

#### 3.6.1 Sistema de filtratge

De les diferents opcions que ofereix el mercat i que han sigut consultades, la triada ha sigut un filtre de malla automàtic. A l'Annex V: Disseny i dimensionat del capçal de reg es pot consultar tota la informació relativa a aquesta elecció.

El filtre és de cos únic, té un cabal màxim de filtració de 30 m<sup>3</sup>/h, una velocitat de filtració de 175 m/h i compta amb un diàmetre d'eixida de 2". S'instal·la dins del capçal darrere del "by-pass" dissenyat per a la regulació de pressió i compta amb totes les vàlvules de protecció i control necessàries tant per al filtrat com per a la seua neteja automàtica.

#### 3.6.2 "By-pass" per a la bomba funcionant com a turbina (PAT).

La PAT, com ja s'ha comentat, s'ha instal·lat per a la regulació de la pressió. La forma d'integrar-la al capçal és a una de les branques d'un "by-pass" on una vàlvula de regulació de pressió ocupa la segona branca. Açò per a garantir la seguretat de la xarxa si en algun moment la PAT no estiguera en condicions de servei.

#### 3.6.3 Sistemes de control i automatització

Amb l'objectiu de dur a terme el control i automatització de la xarxa es disposa al capçal d'una sèrie d'elements com ara vàlvules, manòmetres, un comptador i un programador per a poder fer el seguiment del funcionament i consum de la xarxa.

A continuació es mostra el conjunt d'aquests elements que tenen aquesta funció de control.

Taula 10. Elements de control i automatització.

UNITATS	ELEMENT	MODEL
6	Vàlvula de comporta	Comporta elàstica 4"
1	Comptador volumètric	Woltmann WST Gaer 2,5"
4	Manòmetres	Tipus Bourdon
2	Ventoses	Venotsa de 2"
1	Programador del reg	Agronic 2518
5	Electrovàlvules	De 3" i 4"

### 3.7 Construcció

Per a disposar d'una instal·lació on tindre més protegit el capçal de reg i poder emmagatzemar productes, eines i demés, s'ha projectat la construcció d'una caseta de 36 m<sup>2</sup>.

Aquesta és un forjat unidireccional de llum de 6 m, amb teulada inclinada d'una pendent de 8,75% i una alçada de 3 m. Aquest està format per biguetes pretensades de tipus T-2 i revoltos, tot de fàbrica. Descansa sobre una llosa de cimentació amb formigó armat de 15 cm de grossària.

Per a les obertures, s'han projectat una finestra d' 1 x 1 m de vidre i marc d'alumini i d'una porta metàl·lica de doble fulla de 2,1 m d'alçada i 2 m d'ample.

Tots els càlculs per al seu dimensionat s'han fet seguint les pertinents normatives establertes als Documents Bàsics de Seguretat Estructural i es poden consultar a l'Annex VI: Construcció dels annexos a la memòria.

## 4. PRESSUPOST DEL PROJECTE

El pressupost del projecte s'ha realitzat mitjançant el programa informàtic per a l'enginyeria CYPE, i els bancs de preus utilitzats son els més actualitzats que conté el programa, amb l'objectiu de donar un pressupost encertat i fidel.

La següent taula fa un resum del pressupost global amb l'import assolit per cada capítol i subcapítol.

Taula 11. Resum per capítols del pressupost del projecte.

<b>CAPÍTOLS</b>	<b>IMPORT (€)</b>
<b>CAPÍTOL 1. ACTUACIONS PREVIES</b>	<b>126,08</b>
<b>CAPÍTOL 2. MOVIMENT DE TERRES</b>	<b>20.809,29</b>
<b>CAPÍTOL 3. CANALITZACIONS</b>	<b>61.905,31</b>
3.1 Subunitats	21.726,08
3.2 Xarxa de transport	40.179,23
<b>CAPÍTOL 4. CAPÇAL DE REG</b>	<b>178.85,25</b>
<b>CAPÍTOL 5. CONSTRUCCIÓ</b>	<b>3.007,35</b>
5.1 Cimentació	571,27
5.2 Estructura	2.041,20
5.3 Fusteria metàl·lica	394,88
<b>CAPÍTOL 6. SEGURETAT I SALUT</b>	<b>1.226,77</b>
<b>CAPÍTOL 7. GESTIÓ DE RESIDUS</b>	<b>300,96</b>
<b>CAPÍTOL 8. CONTROL DE QUALITAT</b>	<b>267,80</b>
<b>PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL (PEM)</b>	<b>105.528,81</b>
13% Despeses generals	13.718,75
6% Benefici industrial	6.331,73
<b>PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTA</b>	<b>125.579,29</b>
21% IVA	26.371,65
<b>PRESSUPOST GLOBAL</b>	<b>151.950,94</b>
<p>Ascendeix el pressupost d'execució per contracta amb IVA a l'expressada quantitat de CENT CINQUANTA-UN MIL NOU-CENTS CINQUANTA EUROS AMB NORANTA-QUATRE CÈNTIMS.</p> <p style="text-align: right;"></p> <p>IGNACIO BENEYTO CARDONA</p>	

VALÈNCIA, 8 DE JULIOL DE 2024

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'I. Beneyto Cardona', written in a cursive style.

Signat: Ignacio Beneyto Cardona

# **UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA**

ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA  
AGRONÒMICA I DEL MEDI NATURAL



## **DISSENY I DIMENSIONAT D'UNA INSTAL·LACIÓ DE REG LOCALITZAT PER AL CONREU D'ALVOCATERS I CÍTRICS EN EL TERME MUNICIPAL D'OLIVA (VALÈNCIA)**

DOCUMENT N.º 1: ANNEXOS A LA MEMÒRIA

ALUMNE: IGNACIO BENEYTO CARDONA

TUTORA: CARMEN VIRGINIA PALAU ESTEVAN

CURS ACADÈMIC: 2023/2024

**ÍNDIX D'ANNEXOS**

ANNEX I: DADES DE PARTIDA

ANNEX II: DISSENY AGRONÒMIC

ANNEX III: DISSENY DE SUBUNITATS

ANNEX IV: DIMENSIONAT DE LA XARXA DE REG

ANNEX V: DIMENSIONAT DEL CAPÇAL DE REG

ANNEX VI: CONSTRUCCIÓ



# **ANNEX I: DADES DE PARTIDA**

**DOCUMENT N.º 1: MEMÒRIA**

DISSENY I DIMENSIONAT D'UNA INSTAL·LACIÓ DE REG  
LOCALITZAT PER AL CONREU D'ALVOCATERS I CÍTRICS EN  
EL TERME MUNICIPAL D'OLIVA (VALÈNCIA)

IGNACIO BENEYTO CARDONA

## **Índex de l'Annex I**

1. INTRODUCCIÓ .....	1
2. ANTECEDENTS .....	1
3. DESCRIPCIÓ DELS CULTIUS A IMPLANTAR .....	2
3.1 Taronger. <i>Citrus sinensis</i> 'Navelina' .....	2
3.2 Alvocater. <i>Persea americana</i> .....	2
3.2.1 Alvocater 'Hass' .....	3
3.2.2 Alvocater 'Bacon' .....	3
4. CLIMATOLOGIA .....	3
5. CARTOGRAFIA BÀSICA .....	6
6. CARACTERITZACIÓ DEL SÒL .....	6
7. ANÀLISI DE L'AIGUA DE REG .....	10
8. ALÇAMENTS TOPOGRÀFICS .....	10

## **ÍNDEX DE TAULES**

Taula 1. Informació cadastral de les parcel·les de la finca.....	1
Taula 2. Resum de dades de l'estació climàtica.....	4
Taula 3. Mitjanes mensuals de dades climàtiques de l'estació de Vilallonga.....	5
Taula 4. Característiques fisicoquímiques del perfil.....	9
Taula 5. Anàlisi de l'aigua de reg de la SAT 1002.....	10

## **ÍNDEX DE FIGURES**

Figura 1. Climograma d'Oliva



## 1. INTRODUCCIÓ

En aquest primer annex es descriurà la informació de partida, així com totes les dades i estudis previs necessaris per a encetar el projecte. L'objectiu es situar i sintetitzar les dades de partida que seran la base del disseny i dimensionament de la xarxa i els seus elements.

## 2. ANTECEDENTS

El terreny on es desenvoluparà el projecte està constituït per 56 parcel·les cadastrals, incloent-ne camins, les quals en la seua totalitat sumen 9,94 hectàrees. Totes pertanyen al polígon 23 del terme municipal d'Oliva i es poden trobar les dades sobre la parcel·la, la superfície i la referència en la Taula 1. Informació cadastral de les parcel·les de la finca.

Les dades incloses en aquesta primera taula han sigut obtingudes del web del cadastre.

**Taula 1. Informació cadastral de les parcel·les de la finca.**

PARCEL·LA	SUPERFÍCIE	REFERÈNCIA CADASTRAL	PARCEL·LA	SUPERFÍCIE	REFERÈNCIA CADASTRAL
67	3388	46183A023000670000HY	307	947	46183A023003070000HI
68	8610	46183A023000680000HG	308	1023	46183A023003080000HJ
69	3916	46183A023000690000HQ	309	1487	46183A023003090000HE
70	3864	46183A023000700000HY	310	906	46183A023003100000HI
71	1371	46183A023000710000HG	311	892	46183A023003110000HJ
72	1030	46183A023000720000HQ	312	831	46183A023003120000HE
73	3396	46183A023000730000HP	317	944	46183A023003170000HW
161	972	46183A023001610000HW	318	983	46183A023003180000HA
163	3693	46183A023001630000HB	412	1701	46183A023004120000HU
164	3941	46183A023001640000HY	413	922	46183A023004130000HH
165	1514	46183A023001650000HG	417	1080	46183A023004170000HY
166	1830	46183A023001660000HQ	418	1214	46183A023004180000HG
167	1430	46183A023001670000HP	422	2163	46183A023004220000HQ
215	2933	46183A023002150000HE	423	836	46183A023004230000HP
216	1949	46183A023002160000HS	424	861	46183A023004240000HL
217	3286	46183A023002170000HZ	425	1105	46183A023004250000HT
218	3705	46183A023002180000HU	426	1382	46183A023004260000HF
219	2389	46183A023002190000HH	427	1183	46183A023004270000HM
220	2542	46183A023002200000HZ	428	836	46183A023004280000HO
248	2017	46183A023002480000HS	429	1611	46183A023004290000HK
249	1141	46183A023002490000HZ	813	683	46183A023008130000HO
250	1229	46183A023002500000HE	824	1141	46183A023008240000HS
251	3583	46183A023002510000HS	9008	318	46183A023090080000HR
252	1310	46183A023002520000HZ	9009	317	46183A023090090000HD
253	969	46183A023002530000HU	9010	181	46183A023090100000HK
262	1710	46183A023002620000HG	9011	584	46183A023090110000HR
279	1476	46183A023002790000HE	9014	735	46183A023090140000HI
282	3005	46183A023002820000HE	9015	344	46183A023090150000HJ

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

La situació actual de les parcel·les és diversa. Se'n troben algunes parcel·les ermes, altres recentment talades i d'altres al final de la seua vida productiva. Aquesta situació és el preàmbul i la raó per la qual es redefinirà el reg de la finca.

L'aigua de reg de tota l'explotació prové del depòsit de la Font de l'Olm, pertanyent a la SAT 1002. La diferència d'altura entre el depòsit i l'explotació és de més de 100 metres. Això fa possible que el reg siga per gravetat i es garantisca una pressió adequada a tots els sectors de reg.

### **3. DESCRIPCIÓ DELS CULTIUS A IMPLANTAR**

L'explotació disposarà de dos cultius de fruiters completament diferents, amb l'objectiu de diversificar la producció. Aquests son la taronja, conreu més arrelat a la tradició agrícola del poble i l'alvocater, cultiu de recent aparició a l'agricultura valenciana i que està donant molt bons resultats, com una alternativa a incloure si es vol diversificar la producció.

#### **3.1 Taronger. *Citrus sinensis* 'Navelina'**

Els tarongers suposen aproximadament un 60% de la superfície, un total de 6 ha.

La taronja Navelina és una de les varietats més populars de taronges dolces, especialment coneguda per la seua alta qualitat de fruita i facilitat de pelar. Aquesta varietat es caracteritza per una pell gruixuda i de color taronja intens, que es desprèn fàcilment, i per la presència d'un petit "melic" o "navel" a l'extrem inferior del fruit, característic del grup al que pertany. Les taronges Navelina no tenen llavors. El seu sabor és dolç i sucós, amb un equilibri entre dolçor i acidesa.

Agronòmicament, la Navelina és un cultivar primerenc, amb la collita que comença a finals de l'octubre i s'estén fins a gener. Els arbres són vigorosos i productius, i s'adapten bé a una ampla varietat de sòls, tot i que prefereixen els sòls ben drenats i fèrtils. Aquestes, també son relativament resistents a les malalties, tot i que poden ser susceptibles a certes plagues com el pugó i la mosca de la fruita. La gestió adequada de reg i fertilització és crucial per a mantindre la qualitat i un bon rendiment.

#### **3.2 Alvocater. *Persea americana***

Els alvocaters constituïran la resta de la superfície, unes 4 ha aproximadament.

L'alvocater (*Persea americana*) és un arbre de fulla perenne que produeix els populars fruits coneguts com alvocats. Aquest arbre té una floració dicògama, amb flors que passen per fases masculines i femenines en diferents moments per promoure la pol·linització creuada. Hi ha dos tipus principals de flors, tipus A i tipus B, que s'obren i tanquen en diferents moments del dia durant dos dies consecutius,

ajudant a evitar l'autopol·linització i afavorint la diversitat genètica. La pol·linització és principalment realitzada per insectes com les abelles. Per al seu cultiu, açò suposaria un problema si només s'implantara un sol cultivar d'un únic tipus, no obstant això, la solució és fer un disseny de pol·linització, on s'intercalen arbres de tipus B entre els de tipus A, a una relació del 15%. Un arbre B de cada tres en una de cada tres files és el disseny pel que s'ha optat.

### 3.2.1 Alvocater 'Hass'

Aquest serà el cultivar d'alvocater principal per a la producció dins de la finca. És de tipus A.

L'alvocater 'Hass' és la varietat més coneguda i comercialitzada a nivell mundial. Té una pell rugosa que canvia de verd fosc a negre quan madura, i una polpa cremosa de color groc-verdós amb un sabor ric i textura mantegosa. Aquesta varietat és ideal per a l'exportació gràcies a la seua excel·lent vida post-collita.

Agronòmicament, el cultivar 'Hass' és un arbre vigorós de mida mitjana, preferint climes subtropicals a temperats amb sòls ben drenats i un pH lleugerament àcid a neutre. Tot i ser altament productiu, és sensible a condicions extremes de temperatura i vent fort, així com a malalties com la podridura de la corona i la podridura de les arrels. Una gestió adequada del reg i protecció contra gelades són crucials per mantenir la salut de l'arbre i la qualitat dels fruits.

### 3.2.2 Alvocater 'Bacon'

Per la seua banda, l'alvocater 'Bacon' serà el cultivar B que ajude amb la pol·linització dels 'Hass'. Suposen un 15%, aproximadament, del total d'arbres d'alvocat.

El 'Bacon' és conegut per la seua resistència al fred en comparació amb altres varietats. Els seus fruits tenen una pell fina i llisa de color verd fosc, i una polpa menys mantegosa però amb un bon gust, suau i textura més aquosa.

Agronòmicament, els arbres 'Bacon' són de mida mitjana a gran, amb una forma erecta i fullatge dens. Aquest cultivar és productiu, però necessita un bon drenatge del sòl i una correcta gestió del reg per evitar problemes de salut. La collita dels alvocats 'Bacon' generalment es realitza a la tardor i l'hivern.

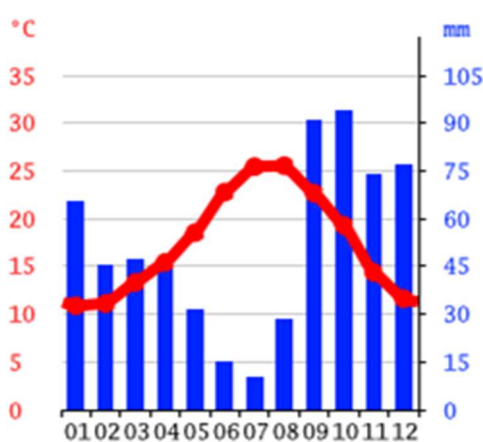
## 4. CLIMATOLOGIA

En aquest apartat es descriurà el clima i el sòl de la zona on es troba l'explotació d'estudi.

Pel que respecta al clima, i seguint la classificació de Köppen-Geiger, el municipi d'Oliva pertany a un clima Csa: Mediterrani. Aquesta classificació es caracteritza pels

hiverns templets i estius secs i càlids. La majoria de les pluges es concentren a l'hivern i les estacions intermèdies. Arreu del món trobem aquesta classificació Csa a la costa occidental dels continents, entre els paral·lels 30° i 40°, en zones com la conca mediterrània, zones de l'interior de Califòrnia i zones del sud d'Austràlia.

En aquest climograma orientatiu es projecten la temperatura i precipitacions mitjanes al llarg de l'any. S'observen els mínims de pluges dels mesos estivals i les temperatures altes, de l'altra banda trobem els màxims de pluja als mesos de setembre i octubre i les temperatures suaus dels mesos hivernals. Este climograma té una finalitat orientativa per a evidenciar com el clima del municipi és el típic mediterrani.



**Figura 1. Climograma d'Oliva**

Pel que respecta a la part tècnica, les dades climàtiques utilitzades han sigut més precises i es detallen a continuació.

L'explotació es troba en les coordenades geogràfiques 38° 53' 10" N 0° 8' 7", a una altitud de 155 m.s.n.m. per a detallar les característiques climàtiques, i fer els càlculs de necessitats de reg del pròxim annex, s'han extret les dades d'una estació de la Xarxa SIAR.

L'estació d'on s'han obtingut les dades és la de Vilallonga, la més propera que, alhora, pertany a la Xarxa SIAR de l'Institut Valencià d'Investigacions Agràries (IVIA). Aquesta es troba aproximadament a 6 km de la nostra explotació. En la Taula 2 trobem dades bàsiques sobre l'estació de Vilallonga que ens donen una descripció general de les seues característiques.

**Taula 2. Resum de dades de l'estació climàtica.**

<b>Província</b>	València	<b>Fus</b>	30
<b>Terme municipal</b>	Vilallonga	<b>Altitud</b>	86
<b>UTM X</b>	742476	<b>Data d'instal·lació</b>	07/03/2003
<b>UTM Y</b>	4308520	<b>Últim calibratge</b>	21/06/2023

D'altra banda, en la següent taula es troben les dades mitjanes al llarg de l'any per a diferents paràmetres. Aquestes són la mitjana dels registres de l'estació des de l'any 2019 fins a l'inici del 2024. S'ha triat un interval de només 5 anys ja que l'augment recent de les temperatures mitjanes de la Terra ha fet que les temperatures locals canvien. Per això, les dades més representatives són les més properes als dies de l'estudi i no tant els valors històrics. La Taula 3 representa l'evolució mensual dels paràmetres més rellevants.

**Taula 3. Mitjanes mensuals de dades climàtiques de l'estació de Vilallonga.**

Mes	Temp Mitjana (°C)	Temp Màxima (°C)	Temp Mínima (°C)	Humitat Mitjana (%)	Prep mitjana (mm)	Prep efe (mm)	ET <sub>0</sub> mitjana (mm)
Gen.	11,2	16,6	6,9	66,6	3,2	1,7	1,5
Febr.	12,2	18,1	7,4	68,3	1,1	0,6	1,8
Març	13,7	18,8	8,9	63,2	5,0	2,8	2,3
Abr.	15,5	20,8	10,6	70,6	4,2	2,2	3,0
Maig	19,6	25,5	14,0	43,1	2,0	1,1	4,3
Juny	23,8	29,7	17,7	41,8	0,4	0,1	5,0
Jul.	26,9	33,1	21,1	42,3	0,3	0,1	5,2
Ag.	27,1	33,4	21,3	40,8	0,9	0,6	4,7
Set.	23,4	28,5	18,9	50,6	3,8	2,1	3,1
Oct.	19,7	25,1	15,3	46,5	2,3	1,2	2,3
Nov.	15,5	20,5	11,4	44,7	2,6	1,4	1,8
Des.	13,2	18,4	9,1	45,5	2,6	1,4	1,5

Com es pot apreciar la temperatura mitjana canvia significativament al llarg de l'any, tant com les màximes i mínimes, trobem estius molt calorosos on la humitat es desplaça als mínims anuals, deixant una estació crítica per als cultius, sent juliol el mes més desfavorable en quant a aportacions hídriques per precipitació i amb major evapotranspiració de referència. És en aquests mesos d'estiu on s'haurà de parar més atenció a l'hora de determinar les necessitats i dissenyar la xarxa de reg.

La zona de conreu de l'explotació no presenta cap característica, orogràfica o de qualsevol altre tipus, que modifiqui la climatologia característica de la zona. És a dir, no es conformarà cap microclima, ja que atén a les característiques climàtiques generals del municipi que han sigut descrites amb anterioritat.

Aquestes dades climàtiques determinen els criteris que s'hauran de tindre en compte a l'hora del disseny de la instal·lació de reg, de la programació d'aquest i inclús el maneig que es farà dels dos diferents conreus.

## **5. CARTOGRAFIA BÀSICA**

La cartografia consultada per a la realització d'aquest projecte ha sigut obtinguda del visor cartogràfic de l'Institut Cartogràfic Valencià i de l'aplicació SIGPAC del ministeri d'agricultura. També s'han consultat la sèrie de mapes geològics nacionals de l'IGME i les publicacions de la Generalitat Valenciana en relació al projecte LUCDEME.

## **6. CARACTERITZACIÓ DEL SÒL**

Les dades de cartografia geològica i topogràfica que s'exposen a continuació son les obtingudes de l' Institut de Geologia i Minería d'Espanya, IGME. Son les corresponents al mapa geològic nacional (MAGNA 50), a la fulla 796 (30-31)-GANDIA. Les dades s'han obtingut, tant del mapa com de la memòria associada al mapa de la fulla.

D'altra banda, les dades del perfil del sol s'han obtingut del mapa de sol del projecte LUCDEME. Aquests perfils i dades es troben recollits a uns llibres publicats per la Generalitat Valenciana que caracteritzen els sols valencians, entre els quals trobem el nostre.

La comarca de la Safor a la que pertany el terme d'Oliva és un territori amb zones de relleu ben diferenciades, des dels litorals que banya la mar Mediterrània fins a les zones més altes de serralada. El terme d'Oliva té un relleu que inclou les tres parts característiques, les zones baixes de litoral i de marjal, on destaca la marjal Pego-Oliva, zones d'altiplà i l'inici de les muntanyes i després les zones de muntanya i de bosc mediterrani. L'explotació d'estudi es troba a una zona mitjana, pocs metres avall de l'inici de la muntanya.

També s'hi troben altres tipus de roques com les detrítiques, la comarca de la Safor, presenta una geologia diversa que reflecteix els processos geològics que han afectat la regió al llarg de milions d'anys. La Safor es troba dins de la Serralada Prebètica, que forma part de la Zona Subbètica del sistema Bètic. Aquesta zona es caracteritza per la seva complexitat estructural, amb falles i plecs que han afectat les roques al llarg del temps geològic.

Les roques més abundants a la Safor són les calcàries i les dolomies, que s'han format principalment per deposició de carbonat de calci en ambients marins durant el Mesozoic, especialment durant el Juràssic i el Cretaci inferior. Aquestes roques han estat sotmeses a processos de diagènesi, com la cimentació i la compactació, que han consolidat els sediments en roques dures i compactes. A més de les roques

sedimentàries, també es troben algunes zones amb metamorfisme en la Safor, resultat de l'acció del calor i la pressió durant els moviments tectònics. Tot i que les roques ígnies no són tan comunes a la Safor com a altres regions, hi ha algunes zones amb presència de roques ígnies comandes a volcans extints que van estar actius durant el passat geològic de la regió.

Les calcàries i dolomies que predominen a la Safor són altament solubles en aigua, el que ha donat lloc a un paisatge càrstic caracteritzat per la presència de coves, dolines, i altres formes càrstiques. Aquests fenòmens són el resultat de l'acció de l'erosió química de l'aigua subterrània en les roques calcàries.

Pel que fa al sol de la parcel·la, es va formar pel mant al·luvial antic: conglomerats de cants calcaris encostrats.

La distribució dels horitzons del nostre perfil del sol és la següent:

### **Horitzó Ap1**

D'una profunditat de 0 a 15 cm trobem el primer horitzó, aquest es marró vermellós humit i marró vermellós brillant en sec. Franc. Estructura granular mitjana (2-5 mm) en els agregats intactes. No plàstic. Lleugerament dur en sec i dèbilment cimentat. Molts porus fins, vesiculars, horitzontals. Freqüentment elements gruixuts, arrodonits, calcaris i poc plans. Caragols i formiguers. Límit net i ondulat (R-1).

### **Horitzó Ap2**

Profunditat de 15 a 47 cm. Marró vermellós (5YR 4/4) humit i marró vermellós (5YR 5/4) en sec. Franc-arenós. Estructura granular mitjana en els pocs agregats intactes. No plàstic i no adherent. Lleugerament dur a dur en sec. Dèbilment cimentat. Freqüents porus fins, vesiculars, simples. Pocs elements gruixuts, arrodonits, calcaris, de gruix de grava. De 15 a 49 cm s'hi troben restes de rajoles. Presència de formiguers i excrecions de formigues. Límit gradual i ondulat (R-2).

### **Horitzó C1**

Profunditat de 47 a 57 cm. Marró vermellós (5YR 4/4) humit i marró vermellós (5YR 5/4) en sec. Franc-arenós. Estructura granular mitjana, en els pocs agregats intactes. No plàstic. Dèbilment cimentat. Freqüents porus molt fins, tubulars. Pocs porus fins. Molt escassos elements gruixuts. Escasses arrels. Límit gradual i ondulat (R-3).

### **Horitzó 2A**

Profunditat de 57 a 75 cm. Mateix color que l'anterior. Franc. Estructura particular de grans molt solts. Molt dèbil. No plàstic. Freqüents porus molt fins. Pocs mitjans i molt escassos els elements gruixuts. Límit gradual i ondulat (R-4)

### **Horitzó 2C**

Profunditat de 75 a 134 cm. Marró vermellós (2.5YR 3/6) humit i marró vermellós (5YR 5/4) en sec. Franc-arenós. Estructura granular mitjana dèbil a molt dèbil. Molt friable humit. Freqüents porus molt fins. Límit net i pla (R-5)

### **Horitzó 3A**

Profunditat 134 a 154 cm. Marró vermellós fosc i marró vermellós en sec. Franc-llimós. Estructura granular mitjana (2-5 mm de diàmetre), moderada. Dur en sec. Pocs porus fins i tubulars fins. No hi ha capes endurides. Límit gradual i irregular (R-7).

### **Horitzó 3C**

De 154 a 177. El mateix color que l'anterior. Franc. Estructura granular gruixuda i molt gruixuda, dèbil a moderada. Freqüents porus tubulars fins. Pocs porus tubulars mitjans. Límit gradual i irregular (R-8).

### **Horitzó 4C1**

Profunditat de 177 a 193 cm. Marró vermellós (3.5YR 3/4) humit i marró vermellós (5YR 5/4) en sec. Franc. Estructura granular mitjana i gruixuda, dèbil. Freqüents porus tubulars, fins. Pocs tubulars mitjans. Límit gradual i irregular (R-9)

### **Horitzó 5C1**

De 193 a 212 cm. Marró vermellós (2.5 YR 4/4) humit i marró vermellós (5 YR 5/4) en sec. Franc. Estructura granular gruixuda i molt gruixuda, moderada. Pocs porus tubulars, molt fins. Pocs tubulars fins. Límit gradual i irregular (R-10).

### **Horitzó 6C1**

Profunditat superior a 212 cm. Marró vermellós (2.5 YR 4/4) humit i marró vermellós (5 YR 5/4) en sec. Franc. Estructura granular mitjana. Molt escassos



elements gruixuts, arrodonits, calcaris i de grandària grava. No s'observen trets d'origen biològic. (R-11).

**Taula 4. Característiques fisicoquímiques del perfil.**

	<b>HORITZONS</b>				
	<b>3A</b>	<b>3C</b>	<b>4C1</b>	<b>5C1</b>	<b>6C1</b>
N.º mostra	R-7	R-8	R-9	R-10	R-11
<b>ANALISI MECÀNIC %</b>					
Arena molt gruixuda	0,38	0,88	0,72	0,37	0,89
Arena gruixuda	0,67	1,45	1,31	0,97	1,23
Arena mitjana	2,79	6,23	6,61	6,35	7,18
Arena fina	7,56	17,93	19,94	23,7	23,75
Arena molt fina	12,76	15,08	15,82	17,85	15,67
Llim gruixut	4,72	3,76	5,1	3,88	4,92
Llim fi	12,26	34,41	30,6	27,5	25,99
Argila	24,86	20,25	20,4	19,39	20,37
<b>Classificació textural</b>	F-Li	F	F	F	F
<b>Capacitat de retenció d'aigua (%)</b>	-	-	-	-	-
<b>Estabilitat estructural (%)</b>	-	-	-	-	-
<b>pH (saturació aigua)</b>	7,4	7,5	7,6	7,5	7,6
<b>pH (saturació CIK)</b>	7	7	7	6,9	6,9
<b>Salinitat (dS/m)</b>	5,7	3,2	3,3	3,5	3
<b>Carbonats totals (%)</b>	12,1	11,5	11,3	11,2	16,4
<b>Matèria Orgànica (%)</b>	0,97	0,48	0,41	0,34	0,28
<b>Nitrogen total (%)</b>	0,06	0,04	0,04	0,03	0,03
<b>Relació C/N</b>	9,38	6,96	5,95	6,57	5,41
<b>Nitrògen mineral (mg N/100 g)</b>	0,83	0,62	0,84	1,02	1,57
<b>Fòsfor assimilable (mg P2O5/100 g)</b>	-	-	-	-	-
<b>Intercanvi catiònic (cmol(+)/Kg)</b>	15,15	12,14	11,67	11,59	11,76
<b>Calci (cmol(+)/Kg)</b>	sat	sat	sat	sat	sat
<b>Magnesi (cmol(+)/Kg)</b>	1,86	1,76	1,94	1,68	1,68
<b>Potassi (cmol(+)/Kg)</b>	0,63	0,51	0,4	0,26	0,29
<b>Sodi (cmol(+)/Kg)</b>	0,55	0,47	0,53	0,48	0,65
<b>Percentatge de saturació de bases</b>	100	100	100	100	100

## 7. ANÀLISI DE L'AIGUA DE REG

L'anàlisi de l'aigua es va realitzar l'any 2020 per un laboratori autoritzat per la Conselleria de Sanitat de la Generalitat Valenciana i per la Conselleria d'Agricultura, Pesca i Alimentació de la Generalitat Valenciana. Les mostres son de l'aigua de reg i van ser preses pel client, el propietari de les parcel·les.

En la següent taula es mostra la informació de l'anàlisi.

**Taula 5. Anàlisi de l'aigua de reg de la SAT 1002**

<b>Prova/Assaig</b>	<b>Resultat</b>	<b>Unitats</b>	<b>Metodologia</b>
pH a T <sup>a</sup> 17 °C	7,5	u. Ph	Electrometria
Conductivitat a T <sup>a</sup> 20 °C	0,544	mS/cm	Electrometria
Sals Solubles Totals	348	mg/L	Càlcul
Nitrogen Amoniacal	<0,1	mg/L	Espectofotometria
Nitrogen Nítric	5,4	mg/L	HPLC
Nitrats	23,9	mg/L	HPLC
Fòsfor (P)	<0,5	mg/L	I.C.P - OES
Potassi (K)	1,3	mg/L	I.C.P - OES
Calci (Ca)	83,4	mg/L	I.C.P - OES
Magnesi (Mg)	15,7	mg/L	I.C.P - OES
Sulfat	31,8	mg/L	I.C.P - OES
Sodi (Na)	12,5	mg/L	I.C.P - OES
Clorurs	34	mg/L	HPLC
Carbonats	0	mg/L	Volumetria
Bicarbonats	240	mg/L	Volumetria
Ferro (Fe)	<0,01	mg/L	I.C.P - OES
Manganès (Mn)	<0,01	mg/L	I.C.P - OES
Zinc (Zn)	<0,01	mg/L	I.C.P - OES
Coure (Cu)	<0,01	mg/L	I.C.P - OES
Bor (B)	0,016	mg/L	I.C.P - OES
Molibdé (Mo)	<0,01	mg/L	I.C.P - OES
Alumini (Al)	<0,01	mg/L	I.C.P - OES

## 8. ALÇAMENTS TOPOGRÀFICS

Tota la topografia necessària per als càlculs, mesures i plànols ha sigut extreta del visor cartogràfic de l'Institut Cartogràfic Valencià de la Generalitat Valenciana



# **ANNEX II: DISSENY AGRONÒMIC**

**DOCUMENT N.º 1: MEMÒRIA**

DISSENY I DIMENSIONAT D'UNA INSTAL·LACIÓ DE REG LOCALITZAT  
PER AL CONREU D'ALVOCATERS I CÍTRICS EN EL TERME MUNICIPAL  
D'OLIVA (VALÈNCIA)

IGNACIO BENEYTO CARDONA

## **Índex de l'Annex II**

1.	CÀLCUL DE LES NECESSITATS HÍDRIQUES DEL CONREU .....	1
1.1	Introducció .....	1
1.2	Dades de partida.....	1
1.3	Càlcul de les necessitats de reg netes.....	3
1.4	Càlcul de les necessitats de reg netes en reg localitzat.....	4
1.4.1	Fórmula de NRn en reg localitzat.....	4
1.4.2	Coeficients de correcció .....	4
1.5	Càlcul de les necessitats totals de reg.....	5
1.5.1	Ús d'aigües salines .....	5
1.5.2	Pèrdues per percolació profunda (Eficiència d'aplicació).....	5
1.5.3	Pèrdues per qüestions tècniques.....	6
1.5.4	Coeficient de pèrdues totals .....	6
1.5.5	Càlcul de les necessitats totals.....	6
2.	DETERMINACIÓ DELS PARÀMETRES DE REG. ....	8
2.1.	Bulb humit.....	8
2.1.1	Diàmetre banyat.....	8
2.1.2	Superfície banyada per l'emissor .....	8
2.1.3	Nombre mínim d'emissors.....	9
2.1.4	Separació d'emissors.....	9
2.1.5	Separació d'emissors màxima admissible.....	9
2.1.6	Separació comercial.....	10
2.1.7	Nombre d'emissors per planta .....	10
2.1.8	Nombre d'emissors per unitat de superfície .....	10
2.1.9	Cabal per planta.....	10
2.1.10	Cabal per unitat de superfície .....	11
2.2	Disposició dels lateral respecte a les files d'arbres.....	11
2.3	Temps de reg i interval de regs. ....	11
2.4	Sectorització .....	12
2.5	Solucions contemplades i solució adoptada .....	13

**ÍNDIX DE TAULES**

Taula 1. Dades necessàries per al disseny agronòmic.....	2
Taula 2. Dades agroclimàtiques de l'estació de la xarxa SIAR.....	3
Taula 3. Necessitats hídriques de l'alvocater.....	7
Taula 4. Necessitats hídriques del taronger.....	7
Taula 5. Solucions del disseny agronòmic per a l'alvocater.....	13
Taula 6. Solucions del disseny agronòmic per al taronger.....	13

# 1. CÀLCUL DE LES NECESSITATS HÍDRIQUES DEL CONREU

## 1.1 Introducció

Les necessitats hídriques dels cultius estan condicionades per les característiques de les pròpies plantes i per les característiques del medi on se situa. S'abordaran totes dues per a poder determinar-les i, en primer lloc, es començarà per les característiques del medi. L'explotació d'estudi té cítrics i alvocaters, per tant, la part comuna serà la del medi i la part on es diferenciaran serà la de les característiques pròpies de cada conreu.

## 1.2 Dades de partida

En quant a les característiques del medi, els càlculs es basen en la influència del paràmetres agroclimàtics sobre les necessitats hídriques dels conreus. Per a fer aquest càlcul s'ha utilitzat com a guia la publicació número 56 de l'Organització de les Nacions Unides per a l'Agricultura i l'Alimentació (FAO, sigles de Food and Agriculture Organization). El mètode per al primer càlcul, el de l'evapotranspiració de referència, és el FAO Penman-Monteith, i aquest ens dona la següent fórmula.

La fórmula de Penman-Monteith és aquesta (equació 1):

$$ET_o = \frac{0,408 \Delta (R_n - G) + \gamma \frac{900}{T + 273} u_2 (e_s - e_a)}{\Delta + \gamma (1 + 0,34 u_2)} \quad (1)$$

On:

- ET<sub>o</sub> evapotranspiració de referència (mm dia<sup>-1</sup>)
- R<sub>n</sub> radiació neta en la superfície del cultiu (MJ m<sup>-2</sup> dia<sup>-1</sup>)
- R<sub>a</sub> radiació extraterrestre (mm dia<sup>-1</sup>)
- G flux de calor del sòl (MJ m<sup>-2</sup> dia<sup>-1</sup>)

T	temperatura mitjana de l'aire a 2 m d'altura (°C)
$u_2$	velocitat del vent a 2 m d'altura ( $m s^{-1}$ )
$e_s$	pressió de vapor de saturació (kPa)
$e_a$	pressió real de vapor (kPa)
$e_s - e_a$	dèficit de pressió de vapor (kPa)
$\Delta$	pendent de la corba de pressió de vapor ( $kPa \text{ } ^\circ C^{-1}$ )
$\gamma$	constant psicromètrica ( $kPa \text{ } ^\circ C^{-1}$ )

Com es pot veure, l'equació utilitza dades climàtiques de radiació solar, temperatura de l'aire, humitat i velocitat del vent. Aquestes dades s'han obtingut de l'estació de Vilallonga de la xarxa SIAR, l'abans mencionada. Aquesta per ser la més pròxima en distància i per poder oferir les dades més fidels a les que tenim en la nostra explotació d'Oliva. D'aquesta mateixa base de dades s'ha obtingut el càlcul de la evapotranspiració de referència.

A continuació es mostra una taula amb la informació de partida de característiques de la nostra parcel·la i un altra de les dades agroclimàtiques de l'estació de Vilallonga per al període de 2019 a 2024. Aquesta és la informació amb la que es realitzaran els propers càlculs del disseny agronòmic.

**Taula 1. Dades necessàries per al disseny agronòmic.**

	<b>Alvocater</b>	<b>Taronger</b>
<b>Superfície de la parcel·la</b>	4 ha	6 ha
<b>Textura del sòl</b>	Franca	Franca
<b>Separació entre files</b>	6 m	6 m
<b>Separació entre plantes</b>	5 m	4 m
<b>Diàmetre aeri</b>	5 m	4 m
<b>CEw</b>	0,544 dS/m	0,544 dS/m
<b>CEes</b>	6 dS/m	9 dS/m
<b>Eficiència d'aplicació</b>	0,9	0,9
<b>Uniformitat de distribució</b>	0,9	0,9
<b>Percentatge mínim de sòl banyat</b>	25%	25%
<b>Solapament</b>	15%	15%
<b>Cabal</b>	Depòsit	Depòsit
<b>Mes més desfavorable</b>	Juliol	Juliol
<b>ET<sub>0</sub></b>	162,25	162,25
<b>K<sub>c</sub></b>	0,8	0,62
<b>K<sub>1</sub></b>	0,8	0,8

**Taula 2. Dades agroclimàtiques de l'estació de la xarxa SIAR.**

<b>Mes</b>	<b>Eto (mm/mes)</b>	<b>P (mm/mes)</b>	<b>P efc (mm/mes)</b>	<b>Kc alvocater</b>	<b>Kc tarongers</b>
<b>Gener</b>	48,73	82,51	44,95	0,504	0,6
<b>Febrer</b>	52,32	30,63	16,18	0,6	0,59
<b>Març</b>	72,36	153,66	87,15	0,6	0,6
<b>Abril</b>	91,48	124,79	65,91	0,704	0,56
<b>Maig</b>	132,33	60,66	32,66	0,704	0,5
<b>Juny</b>	150,78	12,78	4,4	0,856	0,56
<b>Juliol</b>	162,25	8,26	3,62	0,856	0,62
<b>Agost</b>	146,08	28,36	13,72	0,856	0,71
<b>Setembre</b>	93,56	112,92	61,84	0,704	0,67
<b>Octubre</b>	71,67	70,40	38,33	0,704	0,75
<b>Novembre</b>	54,83	77,19	41,07	0,6	0,66
<b>Desembre</b>	45,92	81,14	42,88	0,6	0,57

Una vegada s'han descrit aquestes dades, es procedeix al càlcul de les necessitats de reg.

### 1.3 Càlcul de les necessitats de reg netes

Les necessitats de reg netes (NRn) es calculen mitjançant les dades anteriors, les podem descriure segons la següent fórmula del balanç hídric (equació 2):

$$NRn = ET_0 - P_e - \Delta G - \Delta W \quad (2)$$

On:

ET<sub>0</sub> és l'evapotranspiració de referència

P<sub>e</sub> és la precipitació efectiva

ΔG és l'aportació de les capes freàtiques per capil·laritat

ΔW és la variació d'humitats entre regs



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

### 1.4.1 Fórmula de NRn en reg localitzat

En reg localitzat, amb els coeficients de cultiu i de correcció, acceptant que la variació d'humitat entre regs és menyspreable i que no hi haurà aportació de capilaritat degut a que la capa freàtica està per davall de la profunditat radical efectiva es consideraran les necessitats de reg netes segons aquesta fórmula (equació 3).

$$NRn = K_1 \cdot K_c \cdot ET_0 - P_e \quad (3)$$

On:

NRn	Necessitats de reg netes
K <sub>1</sub>	Coefficient de correcció per localització
K <sub>c</sub>	Coefficient de cultiu
ET	Evapotranspiració de referencia
P <sub>e</sub>	Precipitació efectiva

### 1.4.2 Coeficients de correcció

El coeficient de cultiu (K<sub>c</sub>) és el factor de correcció de l'evapotranspiració segons la planta i el seu estat de cultiu. Aquest varia al llarg de l'any, des de màxims en les èpoques de major evapotranspiració, l'estiu, i mínims a les èpoques de menor evapotranspiració, l'hivern. Per als nostres càlculs aquest valor s'ha obtingut del document FAO 56 on es pot trobar els valors tabulats d'aquest coeficient per a múltiples cultius, entre ells, el taronger dolç i l'alvocater.

El coeficient de correcció per localització (K<sub>1</sub>) determina que en el reg localitzat, l'alta freqüència d'aplicació i l'efecte localització al banyar una part de la superfície ocupada per la planta són factors clau. Aquest tipus de reg disminueix l'evaporació i augmenta la transpiració, i el seu efecte depèn del marc de plantació i la fracció d'àrea ombrejada per la planta. En cultius llenyosos amb marcs amples, com el nostre, hi ha una certa reducció de necessitats d'aigua. L'efecte de localització es mesura amb un coeficient reductor (K<sub>1</sub>) basat en la fracció d'àrea ombrejada. En el nostre cas, amb un percentatge d'àrea banyada de 52,36% el factor de correcció per localització és K<sub>1</sub>=0,9.

## 1.5 Càlcul de les necessitats totals de reg

Les necessitats de reg no es poden calcular com un sistema modèlic i s'han de tindre en compte les pèrdues en el sistema de distribució, l'aprofitament real de l'aigua que fa la planta i la influència de l'ús d'aigües salines, tots aquests influeixen en les necessitats hídriques reals que tindrà el cultiu. Es procedeix a descriure-les.

### 1.5.1 Ús d'aigües salines

El reg amb aigües d'alta concentració de sals es perfectament viable, tot i no ser el nostre cas, aquest només necessita d'una freqüència més alta d'aplicació amb l'objectiu de rentar de sals la zona pròxima a les arrels i que aquestes no s'hi acumulen. Al mantindre un alt nivell d'humitat les sals es dissolen i es produeix aquest efecte de rentat cap a les zones de menor humitat, fora del bulb humit.

Per a tindre en compte aquest aspecte s'ha de calcular la fracció de rentat que ve calculada segons la següent expressió (equació 4):

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

On:

LR Fracció de rentat

CEW Conductivitat de l'aigua de reg en dS/m

CEes Conductivitat màxima de l'extracte de saturació per al cultiu que produeix un minvament en la producció del 100%

### 1.5.2 Pèrdues per percolació profunda (Eficiència d'aplicació)

L'eficiència d'aplicació (EA) en regs localitzats pot arribar al 90%, però és el tècnic qui ha de fixar aquest paràmetre. Les taules actuals que relacionen cultius, clima i sòl amb l'eficiència són poc realistes. Tot i els avanços en tecnologia per a determinar la humitat del sòl, el càlcul de les necessitats reals del cultiu és complex. En cultius llenyosos, s'adopten valors de l'EA prop del 90%, però ser més conservador pot sobredimensionar el sistema. El volum a aplicar si es té en compte l'EA es calcula segons la següent expressió (equació 5):

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

El valor més adequat per al nostre cas és d'una EA de 0,9.

### 1.5.3 Pèrdues per qüestions tècniques

En aquest càlcul, s'obtidria la uniformitat d'emissió (UE), perquè abans del disseny no es poden conèixer les dades necessàries, com el cabal mínim i mitjà de la subunitat. Per tant, s'haurà de suposar una UE del 90%, que és la que s'utilitza per a cultius llenyosos i la més indicada. Això determina que s'ha d'acceptar un coeficient de variació (CV) menor al 7% que és el que indica la nova norma d'emissors ISO 9261.

### 1.5.4 Coeficient de pèrdues totals

Amb aquest coeficient es pretén establir una sobreestimació de les necessitats per a considerar les possibles pèrdues que es puguen produir. És una suposició teòrica, prèvia al disseny, perquè encara no es pot conèixer l'eficiència real. El podem determinar segons la següent expressió (equació 6):

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

### 1.5.5 Càlcul de les necessitats totals

Una vegada es tenen definits tots els paràmetres que modifiquen les necessitats hídriques i conformen les necessitats totals de reg, es podrà procedir al seu càlcul. Ve determinat per la següent expressió (equació 7)

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

Amb l'objectiu de simplificar i automatitzar aquest càlcul s'ha fet servir el programa informàtic per al disseny agronòmic desenvolupat pel Departament d'Enginyeria Rural de l'ETSEAMN, de nom DISAGRO.

A continuació es mostren les taules descriptives del resultat del càlcul de les necessitats hídriques de cada conreu, la taula 3 per a l'alvocater i la taula 4 per al taronger.

Taula 3. Necessitats hídriques de l'alvocat.

Mes	ET <sub>0</sub> (mm/mes)	K <sub>c</sub>	K <sub>1</sub>	P <sub>e</sub> (mm/mes)	NRn (mm/mes)	NRn (l/planta/dia)	NTr (l/planta/dia)	NTr (mm/dia)
Gen.	48,73	0,504	0,8	44,95	0,0	0,00	0,00	0
Febr.	52,32	0,6	0,8	16,18	8,93	9,07	11,81	0,39
Març	72,36	0,6	0,8	87,15	0,0	0,00	0,00	0
Abr.	91,48	0,704	0,8	65,91	0,0	0,00	0,00	0
Maig	132,33	0,704	0,8	32,66	41,87	40,52	50,03	1,67
Juny	150,78	0,856	0,8	4,4	98,85	98,85	122,04	4,07
Jul.	<b>162,25</b>	<b>0,856</b>	<b>0,8</b>	<b>3,62</b>	<b>107,49</b>	<b>104,02</b>	<b>128,43</b>	<b>4,28</b>
Ag.	146,08	0,856	0,8	13,72	86,31	83,53	103,12	3,44
Set.	93,56	0,704	0,8	61,84	0,0	0,00	0,00	0
Oct.	71,67	0,704	0,8	38,33	2,04	1,97	2,43	0,08
Nov.	54,83	0,6	0,8	41,07	0,0	0,00	0,00	0
Des.	45,92	0,6	0,8	42,88	0,0	0,00	0,00	0

Taula 4. Necessitats hídriques del taronger.

Mes	ET <sub>0</sub> (mm/mes)	K <sub>c</sub>	K <sub>1</sub>	P <sub>e</sub> (mm/mes)	NRn (mm/mes)	NRn (l/planta/dia)	NTr (l/planta/dia)	NTr (mm/dia)
Gen.	48,73	0,6	0,8	44,95	0,0	0,0	0,0	0
Febr.	52,32	0,59	0,8	16,18	8,39	7,2	8,9	0,37
Març	72,36	0,6	0,8	87,15	0,0	0,0	0,0	0
Abr.	91,48	0,56	0,8	65,91	0,0	0,0	0,0	0
Maig	132,33	0,5	0,8	32,66	20,18	15,6	19,3	0,8
Juny	150,78	0,56	0,8	4,4	63,29	50,6	62,5	2,6
Jul.	<b>162,25</b>	<b>0,62</b>	<b>0,8</b>	<b>3,62</b>	<b>76,23</b>	<b>59,0</b>	<b>72,9</b>	<b>3,04</b>
Ag.	146,08	0,71	0,8	13,72	69,38	53,7	66,3	2,76
Set.	93,56	0,67	0,8	61,84	0,0	0,0	0,0	0
Oct.	71,67	0,75	0,8	38,33	4,85	3,8	4,6	0,19
Nov.	54,83	0,66	0,8	41,07	0,0	0,0	0,0	0
Des.	45,92	0,57	0,8	42,88	0,0	0,0	0,0	0

Com es pot apreciar, el mes més desfavorable, el de més necessitats totals de reg, és juliol en tots dos casos. Aquest serà el mes de referència per al disseny i dimensionament de la xarxa, en general.

## 2. DETERMINACIÓ DELS PARÀMETRES DE REG.

El càlcul dels paràmetres de reg es fa en base a les dades del mes de majors necessitats hídriques, en aquest cas, el mes de juliol. Els càlculs s'han fet per a diferents cabals d'emissor per a poder comparar quina era la millor opció, el que s'ha triat ha sigut l'emissor amb un cabal de 3,8 l/h.

### 2.1. Bulb humit

En aquest apartat es faran els càlculs respectius al bulb humit. Aquest representa el volum del sol que banya cada emissor. Ve definit en forma i dimensions per diversos factors, entre ells, textura, i estructura del sol, el cabal de l'emissor, els intervals i el temps de reg.

#### 2.1.1 Diàmetre banyat

En primer lloc, s'ha de definir les dimensions del bulb humit, el mètode ideal és definir-lo mitjançant proves de camp, amb condicions representatives de les nostres condicions, de totes maneres, per a fer més pràctic aquest càlcul, s'ha recorregut a les equacions orientatives segons la textura del sol, en el nostre cas, amb un sol franc, és la següent equació:

$$Dm = 0,7 + 0,11 * q \quad (8)$$

**Alvocater:**  $Dm = 0,7 + 0,11 * 3,8 = 1,12 \text{ m}$

**Taronger:**  $Dm = 0,7 + 0,11 * 3,8 = 1,12 \text{ m}$

#### 2.1.2 Superfície banyada per l'emissor

Per tant, l'àrea banyada és la determinada per la següent equació:

$$Am = \frac{\pi * Dm^2}{4} \quad (9)$$

**Alvocater:**  $Am = \frac{\pi * 1,14^2}{4} = 0,98 \text{ m}^2$

**Taronger**  $Am = \frac{\pi * 1,14^2}{4} = 0,98 \text{ m}^2$

### 2.1.3 Nombre mínim d'emissors

El nombre mínim d'emissors, en el nostre cas, per a un percentatge mínim de sol banyat del 25%, segons l'equació és:

$$ne \geq \frac{a*b*P}{100*A_m} \quad (10)$$

**Alvocater:**  $ne \geq \frac{6*5*25}{100*0,98} = 7,64 \text{ emissors}$

**Taronger:**  $ne \geq \frac{6*4*25}{100*0,98} = 6,11 \text{ emissors}$

### 2.1.4 Separació d'emissors

La separació d'emissors ve definida de la següent forma:

$$Se = \frac{b*NLP}{n_e} \quad (11)$$

**Alvocater:**  $Se = \frac{b*NLP}{n_e} = \frac{5*2}{7,64} = 1,31 \text{ m}$

**Taronger:**  $Se = \frac{b*NLP}{n_e} = \frac{4*2}{6,11} = 1,31 \text{ m}$

### 2.1.5 Separació d'emissors màxima admissible

La separació d'emissors màxima admissible, per a un solapament entre bulbs banyats del 15% és:

$$Se_{max} = \frac{Dm}{2} * \left(2 - \frac{16}{100}\right) \quad (12)$$

**Alvocater:**  $Se_{max} = \frac{1,12}{2} * \left(2 - \frac{16}{100}\right) = 1,03 \text{ m}$

**Taronger:**  $Se_{max} = \frac{1,12}{2} * \left(2 - \frac{16}{100}\right) = 1,03 \text{ m}$

2.1.6 Separació comercial

Consultant en catàlegs comercials, la **separació d'emissors per al lateral seleccionat és d'1m** per a tots dos.

2.1.7 Nombre d'emissors per planta

Una vegada triats la separació comercial, el nombre d'emissors per planta és el següent:

$$n_e = \frac{b * NLP}{S_{e\text{comercial}}} \quad (13)$$

**Alvocater:**  $n_e = \frac{5 * 2}{1} = \mathbf{10 \text{ emissors}}$

**Taronger:**  $n_e = \frac{4 * 2}{1} = \mathbf{8 \text{ emissors}}$

2.1.8 Nombre d'emissors per unitat de superfície

Per tant, el nombre d'emissors per unitat de superfície és:

$$n_e(m^2) = \frac{n_e}{a * b} \quad (14)$$

**Alvocater:**  $n_e(m^2) = \frac{10}{6 * 5} = \mathbf{0,33 \frac{emissors}{m^2}}$

**Taronger:**

$$n_e(m^2) = \frac{10}{6 * 4} = \mathbf{0,24 \frac{emissors}{m^2}}$$

2.1.9 Cabal per planta

El cabal per planta es determina de la següent manera:

$$Q_{planta} = q * n_e \quad (15)$$

**Alvocater:**  $Q_{planta} = 3,8 * 10 = \mathbf{38 \frac{l}{h} i planta}$

**Taronger:**  $Q_{planta} = 3,8 * 8 = 30,4 \frac{l}{h} \text{ i planta}$

### 2.1.10 Cabal per unitat de superfície

El cabal ajustat a unitat de superfície és:

$$Q_u(m^2) = \frac{Q_{planta}}{a*b} \text{ (16)}$$

**Alvocater:**  $Q_u(m^2) = \frac{38}{30} = 1,27 \frac{l}{h*m^2}$

**Taronger:**  $Q_u(m^2) = \frac{30,4}{24} = 1,27 \frac{l}{h*m^2}$

## **2.2 Disposició dels lateral respecte a les files d'arbres.**

La disposició més adequada, lògica i comú, tant per als alvocaters com per als tarongers, com a cultius llenyosos que son, seria la disposició de doble lateral per fila d'arbres.

## **2.3 Temps de reg i interval de regs.**

El temps de reg, igual que els paràmetres i en relació a ells, s'estableix en base a les necessitats del mes de juliol.

En primer lloc, es necessita saber l'interval de regs, segons la següent expressió:

$$I = \frac{7}{NRS} = \frac{7}{6} = 1.17$$

El temps de reg, per tant, serà per als alvocaters:

$$t = \frac{NTr * I}{Q_{planta}} = \frac{128,43 * 1.17}{38} = 3,93 \text{ h}$$

I per als tarongers:



$$t = \frac{NTr * I}{Q_{planta}} = \frac{72,9 * 1.17}{30,4} = \mathbf{2,8 h}$$

El temps de reg dels sectors dels alvocaters és superior a l'ideal, que estaria entre les 2 i 3 hores, aquest com s'aproxima a 4 hores, es dividirà en dos regs per sector, dos hores pel matí i dos hores per la vesprada. Això és possible gràcies a que el reg es fa per gravetat seguint la JER que s'explica a continuació.

## 2.4 Sectorització

El càlcul del nombre de sectors màxim el farem utilitzant la jornada efectiva de reg (JER) i el temps de reg. Açò es degut a la procedència de l'aigua de reg, provinent de la bassa de reg de la SAT 1002 que es troba a una cota de 180 m i amb una diferència de 105 m respecte a la cota de referència de la parcel·la. El reg es realitza seguint la JER, aprofitant les hores vall, tot i que no es precisa bombeig, aquestes coincideixen amb les hores més fresques, les més adequades pel reg, ja que es garanteix menor evapotranspiració, menys estrès per a les plantes i major optimització dels recursos.

A més a més, aquesta distribució del reg ve en sintonia amb la morfologia de l'arbre, l'alvocater desenvolupa arrels superficials i amb pocs pels absorbents, per la qual cosa els regs més freqüents i de menor volum contribueixen a tindre major humitat disponible, i l'arbre aprofitarà millor l'aigua. També es podria plantejar una solució alternativa amb una separació d'emissors menors i reduint el cabal.

### **Alvocaters:**

$$N^{\circ} \text{ sectors màxim} = \frac{JER}{t} = \frac{18}{3,68} = \mathbf{4,89 \text{ sectors}}$$

### **Tarongers:**

$$N^{\circ} \text{ sectors màxim} = \frac{JER}{t} = \frac{18}{2,8} = \mathbf{6,42 \text{ sectors}}$$

Per tant, coneixent el nombre màxim de sectors, adoptem 2 sectors per als alvocaters i 3 per als tarongers, aproximadament 2 ha per sector. Es la manera més adequada de distribuir les subunitats per a després assegurar una xarxa de distribució ben dimensionada. Es pot consultar la seua representació en el Document nº2, Plànol 3. Plànol de subunitats i sectors.

## 2.5 Solucions contemplades i solució adoptada

Per al disseny agronòmic s'han tingut en compte diverses solucions amb diferents cabals d'emissor, de totes les contemplades, la triada és la d'emissor amb cabal de 3,8 l/h.

Les següents taules, Taula 4 i Taula 5, mostren els resultats de les diverses opcions contemplades i, ressaltat, el resultat de la solució adoptada.

**Taula 5. Solucions del disseny agronòmic per a l'alvocater.**

	Cabal de l'emissor (l/h)			
	3	3,5	3,8	4
Diàmetre banyat (m)	1,03	1,09	1,12	1,14
Superfície banyada (m <sup>2</sup> )	0,83	0,92	0,98	1,02
Nombre mínim d'emissors per planta	9,0	8,11	7,64	7,35
Separació emissors (m)	1,11	1,23	1,31	1,36
Separació màxima emissors (m)	0,95	1,00	1,03	1,05
Separació comercial (m)	0,90	1,00	1,00	1,00
Nombre d'emissors	11,11	10,00	10,00	10,00
Cabal per planta (l/h)	33,33	35	38	40
Cabal per unitat de superfície (l/h/m <sup>2</sup> )	1,11	1,17	1,27	1,33

**Taula 6. Solucions del disseny agronòmic per al taronger.**

	Cabal de l'emissor (l/h)			
	3	3,5	3,8	4
Diàmetre banyat (m)	1,03	1,09	1,12	1,14
Superfície banyada (m <sup>2</sup> )	0,83	0,92	0,98	1,02
Nombre mínim d'emissors per planta	7,2	6,49	6,11	5,88
Separació emissors (m)	1,11	1,23	1,31	1,36
Separació màxima emissors (m)	0,95	1,00	1,03	1,05
Separació comercial (m)	0,90	1,00	1,00	1,00
Nombre d'emissors	8,89	8,00	8,00	8,00
Cabal per planta (l/h)	26,67	28,00	30,4	32,00
Cabal per unitat de superfície (l/h/m <sup>2</sup> )	1,11	1,17	1,27	1,33



# **ANNEX III: DISSENY DE SUBUNITATS**

**DOCUMENT N.º 1: MEMÒRIA**

DISSENY I DIMENSIONAT D'UNA INSTAL·LACIÓ DE REG LOCALITZAT  
PER AL CONREU D'ALVOCATERS I CÍTRICS EN EL TERME MUNICIPAL  
D'OLIVA (VALÈNCIA)

IGNACIO BENEYTO CARDONA

## **Índex de l'Annex III**

1. INTRODUCCIÓ.....	1
2. DISPOSICIÓ I ORGANITZACIÓ DE LES PARCEL·LES.....	1
3. ELECCIÓ DEL LATERAL I TIPUS D'EMISSOR.....	2
4. DISSENY DE SUBUNITATS DE REG.....	3
4.1 Pèrdues de carrega localitzades.....	3
4.2 Pèrdues de càrrega contínues en laterals i terciàries.....	3
4.3 Pèrdues de carrega totals.....	4
4.4 Pressió necessària a l'inici de la canonada.....	4
5. RESOLUCIÓ DE LES SUBUNITATS.....	5
5.1 Dades de partida.....	5
5.2 Metodologia de càlcul.....	6
5.3 Resultat dels càlculs.....	6
5.3.1 Resultats generals.....	6
5.3.2 Resultats per subunitats.....	8

## **ÍNDEX DE TAULES**

Taula 1. Característiques bàsiques dels sectors i les subunitats.....	1
Taula 2. Característiques de l'emissor seleccionat.....	2
Taula 3. Dades de partida per al càlcul de les subunitats.....	5
Taula 4. Resolució de les subunitats.....	6
Taula 5. Longitud total dels laterals i cadascuna de les terciàries, segons DN.....	7
Taula 6. Resultats subunitat 1.1.....	8
Taula 7. Resultats subunitat 1.2.....	9
Taula 8. Resultats subunitat 1.3.....	10
Taula 9. Resultats subunitat 1.4.....	11
Taula 10. Resultats subunitat 1.5.....	12
Taula 11. Resultats subunitat 1.6.....	13
Taula 12. Resultats subunitat 2.1.....	14
Taula 13. Resultats subunitat 2.2.....	15
Taula 14. Resultats subunitat 2.3.....	16

Taula 15. Resultats subunitat 2.4.....	17
Taula 16. Resultats subunitat 2.5.....	18
Taula 17. Resultats subunitat 3.1.....	19
Taula 18. Resultats subunitat 3.2.....	20
Taula 19. Resultats subunitat 3.3.....	21
Taula 20. Resultats subunitat 3.4.....	22
Taula 21. Resultats subunitat 3.5.....	23
Taula 22. Resultats subunitat 4.1.....	24
Taula 23. Resultats subunitat 4.2.....	25
Taula 24. Resultats subunitat 4.3.....	26
Taula 25. Resultats subunitat 4.4.....	27
Taula 26. Resultats subunitat 4.5.....	28
Taula 27. Resultats subunitat 4.6.....	29
Taula 28. Resultats subunitat 5.1.....	30
Taula 29. Resultats subunitat 5.2.....	31
Taula 30. Resultats subunitat 5.3.....	32
Taula 31. Resultats subunitat 5.4.....	33
Taula 32. Resultats subunitat 5.5.....	34
Taula 33. Resultats subunitat 5.6.....	35

## 1. INTRODUCCIÓ

Aquest annex està dedicat a descriure la distribució de l'explotació, en quant a les parcel·les, i el disseny de les subunitats de reg. Per a abordar el disseny de les subunitats, es definiran les dimensions, la forma de les subunitats i el seu punt d'alimentació, seguint sempre un criteri lògic de disponibilitat eficient, d'aquesta manera podrem satisfer les necessitats de l'explotació.

Per tant, es realitzarà el dimensionament dels laterals i de les terciàries de cada subunitat, per a així determinar els diàmetres necessaris i adequats per a assegurar una bona uniformitat d'emissió, les pressions necessàries en l'origen dels laterals i de les terciàries, així com el cabal dels elements esmentats anteriorment.

## 2. DISPOSICIÓ I ORGANITZACIÓ DE LES PARCEL·LES

Com s'ha vist en l'apartat de càlculs de paràmetres de reg, la solució tirada, i més favorable, és la distribució de la superfície de reg en 5 sectors, 2 per als alvocaters i 3 per als tarongers. Aquesta solució és la més eficient, perquè, tot i que no tenim un cabal limitant des de la bassa de reg de la SAT, la sectorització ens permet fer regs més controlats, adaptant a cada moment les necessitats hídriques o de fertilitzants, reduint les dimensions de les canonades de la xarxa o optimitzant la resolució d'inconvenients.

Si bé algunes subunitats no s'adeqüen als límits de la parcel·la, s'ha intentat delimitar respectant aquests i adaptant-les a la topografia. En la següent taula es troba un resum de les dades dels sectors i subunitats, i al plànol 3 trobem la distribució dels sectors i les subunitats de reg.

Els primers dos sectors són els corresponents als alvocaters i els tres següents els dels tarongers.

**Taula 1. Característiques bàsiques dels sectors i les subunitats.**

Sector	Conreu	Cabal (m <sup>3</sup> /h)	Subunitat	Parcel·la cadastral	Superfície (m <sup>2</sup> )	Cabal (m <sup>3</sup> /h)
1	Alvocater	26,6	1.1	73	3371	4,3
			1.2	71/72/262	3986	5,1
			1.3	165/309/413	3376	4,3
			1.4	166/167/412/413	5077	6,4
			1.5	310/311/312	2370	3,0
			1.6	219	2722	3,5
2	Alvocater	23,4	2.1	70	3641	4,6
			2.2	69	3816	4,8
			2.3	164	3644	4,6
			2.4	163	3644	4,6
			2.5	219	3812	4,8

3	Taronger	28,1	3.1	68	3067	3,9
			3.2	68	5210	6,6
			3.3	67/279	2990	3,8
			3.4	161/307/308	5345	6,8
			3.5	215/282	5520	7,0
4	Taronger	23,1	4.1	216/249/824	3875	4,9
			4.2	417/418/424/425	4760	6,0
			4.3	422/426	2244	2,9
			4.4	427/813	2950	3,7
			4.5	248/422	2838	3,6
5	Taronger	19,2	5.1	218/317/318	3303	4,2
			5.2	251/318	3770	4,8
			5.3	218/351	1586	2,0
			5.4	220	2339	3,0
			5.5	252/429	2679	3,4
			5.6	253	1414	1,8

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

Dins de l'amplia gama d'opcions que presenta el mercat del reg localitzat, la decisió triada és la utilització d'emissors autocompensants i integrats en el lateral. S'han hagut de triar els autocompensants ja que la topografia de les nostres subunitats no afavoreixen les condicions per a utilitzar un no compensant, i per tant, hem de recórrer a aquest tipus d'emissor per a garantir la màxima uniformitat d'emissió.

L'emissor és el model DRIPNET PC 16/120 o qualsevol altra opció disponible al mercat amb característiques equivalents. Aquest proporciona el cabal requerit de 3.8 l/h i les seues característiques s'adapten a les nostres necessitats. És un degoter pla, termosoldat amb la màxima superfície de filtració i resistència a l'obstrucció gràcies al règim turbulent de laberint TurbuNEXT que impedeix la precipitació de partícules i allarga la vida del degoter. Compleix amb la normativa ISO 9261.

El lateral comptarà amb un diàmetre interior de 14,2 mm i 16,6 mm de diàmetre exterior. Son de polietilè de baixa densitat i flexible.

**Taula 2. Característiques de l'emissor seleccionat.**

Cabal (l/h)	Pressió de treball (m.c.a)	Dimensions (mm)	Àrea de filtració (mm)	Constant K	Exponent X
3,8	0,6-3,5	1,02x0,88x8	39	3,8	0

## 4. DISSENY DE SUBUNITATS DE REG

Ara s'aborda la teoria a seguir per a realitzar un disseny adequat i eficient de les subunitats, amb l'objectiu d'obtenir una bona uniformitat de reg i eficiència, per a això, es determinaran cabals i pressions a l'inici de cada subunitat, així com el seu dimensionat.

### 4.1 Pèrdues de càrrega localitzades

En les connexions dels elements de la xarxa de reg es produiran les pèrdues de càrrega localitzades, en connexions de laterals com en la d'aquests amb les terciàries. Per a determinar-les podem recórrer a dos mètodes:

-Mètode de coeficient majorant (Km): On es tracta d'aplicar un coeficient majorant per a poder considerar les pèrdues de càrrega localitzades produïdes com un percentatge de les pèrdues contínues. En les terciàries s'ha adoptat aquest mètode i es considera un coeficient majorant de l'1.2.

-Longituds equivalents (Le): consisteix a suposar que la connexió és equivalent a una longitud fictícia de canonada, on es produeix la pèrdua de càrrega per fregament, equivalent a la produïda en la connexió. Per als emissors es considera una longitud equivalent de 0,25.

### 4.2 Pèrdues de càrrega contínues en laterals i terciàries

Pel que fa a les terciàries i laterals, quan l'espai entre laterals o emissors és constant, el cabal derivat de cada connexió es pot considerar com a constant i, per tant, circula un cabal decreixent per la canonada. El cabal a l'inici del lateral s'obté amb la següent expressió.

$$Q_{lat} = n \cdot q$$

On:

n      nombre de derivacions (emissors o laterals, segons la canonada)

q      cabal de l'emissor derivat

Les terciàries presenten una distribució discreta de cabal amb derivacions agrupades, la distància entre els laterals no serà uniforme i es distingirà la separació entre els de la mateixa fila ( $L_1$ ) i entre els de files contigües ( $L_2$ ), també la distància entre el primer lateral i l'inici de la terciària serà determinat ( $L_0$ ).



Les pèrdues de càrrega es calculen mitjançant l'equació de Blasius.

$$h_r = F \cdot M \cdot L * Q^m$$

On:

F coeficient de Christiansen generalitzat, oscil·la entre 0,35 i 0,45 i que es calcularà amb el programa informàtic. És dependent del nombre de derivacions i de l'exponent del cabal a l'expressió de pèrdues contínues.

M es calcula com:

$$M = \frac{C}{D^{4,75}}$$

C coeficient de Blasius, dependent de la temperatura, el qual té valors tabulats, i en aquest cas serà 0,466 (20 °C)

D diàmetre de la canonada.

L longitud de la canonada

M exponent del cabal, en aquest cas és 1,75.

Les subunitats s'han dimensionat utilitzant el programa informàtic per a macros d'Excel, DimSub, del Departament d'Enginyeria Rural de l'ETSEAMN.

### 4.3 Pèrdues de carrega totals.

Una vegada es tenen les pèrdues de carrega contínues i totes les pèrdues localitzades es podran obtenir les pèrdues de carrega totals, segons la següent expressió:

$$h_t = h_r + \sum h_{st}$$

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

La pressió a l'inici de la canonada haurà de ser la suficient per a que la pressió mitjana en les derivacions, siga suficient per a obtenir el cabal per derivació ja mencionat.

La pressió en les canonades amb distribució discreta ve determinada per la següent equació.

$$\frac{P_0}{\gamma} = \frac{P}{\gamma} + \beta \cdot h_r + \alpha \cdot Z$$

On:

$\frac{P_0}{\gamma}$  pressió necessària en la canonada d'estudi (m.c.a)

$\frac{P}{\gamma}$  pressió mitjana en la canonada d'estudi (m.c.a)

Z diferència de cota entre l'inici i el final de la canonada

$\alpha$  i  $\beta$  coeficients adimensionals, en el nostre cas, amb emissors autocompensants, el valor de tots dos és 1.

## 5. RESOLUCIÓ DE LES SUBUNITATS

### 5.1 Dades de partida

En aquest apartat es presenta una taula amb la descripció detallada de les dades de partida necessàries per a abordar el dimensionat de les subunitats.

**Taula 3. Dades de partida per al càlcul de les subunitats.**

	<b>Alvocaters</b>	<b>Tarongers</b>
<b>Marc de plantació</b>	6 x 5 m	6 x 4 m
<b>Cabal de l'emissor</b>	3,8 l/h	3,8 l/h
<b>Tipus d'emissor</b>	Autocompensant	Autocompensant
<b>Pressió mínima</b>	10 m.c.a	10 m.c.a
<b>Pressió màxima</b>	17 m.c.a	17 m.c.a
<b>Separació entre emissors en el lateral</b>	1 m	1 m
<b>Disposició dels laterals</b>	Doble lateral per fila d'arbres	Doble lateral per fila d'arbres
<b>Separació entre laterals de la mateixa fila</b>	1 m	1 m
<b>Separació entre laterals de files contigües</b>	5 m	5 m
<b>Longitud equivalent dels emissors</b>	0,25 m	0,25 m
<b>Coefficient majorant de pèrdues de càrrega localitzades en la terciària (<math>K_m</math>)</b>	1,2	1,2
<b>Coefficient de variació (CV)</b>	7%	7%
<b>Temperatura de l'aigua per al càlcul</b>	20 °C	20 °C

<b>Subunitats regular</b>	<b>de geometria</b>	1.2, 2.3, 2.4, 2.5	4.1, 4.2, 5.1, 5.2, 5.3, 5.5
<b>Subunitats irregular</b>	<b>de geometria</b>	1.1, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2	3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6, 5.4, 5.6

## 5.2 Metodologia de càlcul

Per al disseny i dimensionat de les subunitats s'ha utilitzat el programa informàtic per a macros d'Excel, DimSub, del Departament d'Enginyeria Rural de l'ETSEAMN.

## 5.3 Resultat dels càlculs

### 5.3.1 Resultats generals

S'hi exposaran els resultats del dimensionament de les canonades terciàries i els laterals. De tots els resultats obtinguts mitjançant el programa DimSub, s'han triat aquells més rellevants i que seran necessaris en la realització del projecte, seran les dades referents al dimensionat i les condicions de servei (cabal i pressió a l'inici de les subunitats).

**Taula 4. Resolució de les subunitats.**

<b>Sector</b>	<b>Subunitat</b>	<b>Cabal a l'inici (l/h)</b>	<b>Pressió a l'inici (m.c.a)</b>	<b>Longitud total dels lateral (m)</b>	<b>DN de la terciària (mm)</b>	<b>Longitud de la terciària (m)</b>
<b>1</b>	1.1	4281	13,74	1113	<b>40</b>	44,7
	1.2	5062	13,43	1332	<b>40</b>	54,5
	1.3	4288	17,97	1117	<b>32</b>	69,3
	1.4	6447	12,53	1672	<b>40</b>	61,2
	1.5	3010	15,08	792	<b>32</b>	36,5
	1.6	3457	12,97	904	<b>32</b>	43,5
<b>2</b>	2.1	4624	17,63	1207	<b>32</b>	63,8
	2.2	4847	14,53	1252	<b>40</b>	61,7
	2.3	4628	16,81	1218	<b>50</b>	42,5
	2.4	4628	14,92	1218	<b>40</b>	42,5
	2.5	4841	16	1274	<b>40</b>	42,5
<b>3</b>	3.1	3895	17,4	1018	<b>32</b>	54,9
	3.2	6617	14,02	984	<b>32</b>	59,8
	3.3	3797	17,04	1721	<b>50</b>	59,2
	3.4	6789	13,94	1765	<b>40</b>	59,1
	3.5	7011	15,14	1827	<b>40</b>	58,0

<b>4</b>	4.1	4921	16,74	1276	<b>32</b>	51,4
	4.2	6045	13,17	1566	<b>40</b>	57,9
	4.3	2850	11,27	740	<b>32</b>	38,8
	4.4	3747	13,93	965	<b>32</b>	45,4
	4.5	3604	16,56	930	<b>32</b>	58,3
	4.6	1923	13,45	500	<b>32</b>	54,4
<b>5</b>	5.1	4195	14,83	1096	<b>32</b>	36,4
	5.2	4788	15,9	1252	<b>32</b>	42,4
	5.3	2014	10,79	524	<b>32</b>	30,4
	5.4	2970	12,94	767	<b>32</b>	45,0
	5.5	3403	13,33	881	<b>32</b>	36,5
	5.6	1796	10,48	463	<b>32</b>	43,0

El diàmetre interior dels laterals com ja s'ha exposat és de 14,2 mm.

Les terciàries son de PVC UNE EN 1452 amb diàmetres nominals que varien en funció del requeriment de cabal i pressió de la subunitat a la que donen servei.

En la següent taula s'exposen les longituds necessàries per a l'execució d'aquesta part del projecte, diferenciades segons el seu diàmetre.

<b>Canonada</b>	<b>Longitud total (m)</b>
Lateral PE Dint 14,2	<b>30829</b>
PVC UNE EN 1452 DN 32 PN 10	<b>809,8</b>
PVC UNE EN 1452 DN 40 PN 10	<b>424,2</b>
PVC UNE EN 1452 DN 50 PN 10	<b>101,7</b>

**Taula 5. Longitud total dels laterals i cadascuna de les terciàries, segons DN.**

La distribució adoptada per al disseny de les subunitats, així com la del dimensionat es poden trobar al Plànol 4. Plànol de subunitats, del segon document d'aquest projecte.

5.3.2 Resultats per subunitats**Taula 6. Resultats subunitat 1.1**

<b>Resultats generals del dimensionat de les subunitats</b>	
<b>Denominació i resultats de la subunitat</b>	
Sector	1
Denominació de la subunitat	1.1
Tipus de subunitat	Alimentada per l'extrem
Cabal a l'inici de la subunitat (l/h)	4280,6
Pendent de la subunitat (%)	2
Pressió a l'inici de la subunitat (m.c.a)	13,74
Pressió mínima en subunitat (m)	10
Variació de pressió admesa (m)	5
<b>Dades de l'emissor de reg</b>	
Tipus d'emissor	Autocompensant integrat
Cabal nominal (l/h)	3,8
Rang de pressió de treball (bar)	0,6-3,5
<b>Resultats dels laterals de la subunitat</b>	
Longitud total dels laterals (m)	1113
Pèrdua de carrega en laterals (m)	1,04
Diàmetre interior del lateral (mm)	14,2
Diàmetre nominal del lateral (mm)	16,6
<b>Resultats de la canonada terciària</b>	
Material de la canonada terciària	PVC UNE EN 1452
Longitud de la terciària	44,7
Pressió nominal de les canonades (bar)	0,6
Pèrdua de carrega en la terciària (m)	0,73
Diàmetre interior de la terciària (mm)	37
Diàmetre nominal de la terciària (mm)	40

Taula 7. Resultats subunitat 1.2

<b>Resultats generals del dimensionat de les subunitats</b>	
<b>Denominació i resultats de la subunitat</b>	
Sector	1
Denominació de la subunitat	1.2
Tipus de subunitat	Alimentada per l'extrem
Cabal a l'inici de la subunitat (l/h)	5061,6
Pendent de la subunitat (%)	0
Pressió a l'inici de la subunitat (m.c.a)	13,43
Pressió mínima en subunitat (m)	10
Variació de pressió admesa (m)	7
<b>Dades de l'emissor de reg</b>	
Tipus d'emissor	Autocompensant integrat
Cabal nominal (l/h)	3,8
Rang de pressió de treball (bar)	0,6-3,5
<b>Resultats dels laterals de la subunitat</b>	
Longitud total dels laterals (m)	1332
Pèrdua de carrega en laterals (m)	1,04
Diàmetre interior del lateral (mm)	14,2
Diàmetre nominal del lateral (mm)	16,6
<b>Resultats de la canonada terciària</b>	
Material de la canonada terciària	PVC UNE EN 1452
Longitud de la terciària	54,5
Pressió nominal de les canonades (bar)	0,6
Pèrdua de carrega en la terciària (m)	1,52
Diàmetre interior de la terciària (mm)	37
Diàmetre nominal de la terciària (mm)	40

**Taula 8. Resultats subunitat 1.3**

<b>Resultats generals del dimensionat de les subunitats</b>	
<b>Denominació i resultats de la subunitat</b>	
Sector	1
Denominació de la subunitat	1.3
Tipus de subunitat	Alimentada per l'extrem
Cabal a l'inici de la subunitat (l/h)	4288
Pendent de la subunitat (%)	3
Pressió a l'inici de la subunitat (m.c.a)	17,97
Pressió mínima en subunitat (m)	10
Variació de pressió admesa (m)	8
<b>Dades de l'emissor de reg</b>	
Tipus d'emissor	Autocompensant integrat
Cabal nominal (l/h)	3,8
Rang de pressió de treball (bar)	0,6-3,5
<b>Resultats dels laterals de la subunitat</b>	
Longitud total dels laterals (m)	1117
Pèrdua de carrega en laterals (m)	1,38
Diàmetre interior del lateral (mm)	14,2
Diàmetre nominal del lateral (mm)	16,6
<b>Resultats de la canonada terciària</b>	
Material de la canonada terciària	PVC UNE EN 1452
Longitud de la terciària	69,3
Pressió nominal de les canonades (bar)	0,6
Pèrdua de carrega en la terciària (m)	5,08
Diàmetre interior de la terciària (mm)	27,2
Diàmetre nominal de la terciària (mm)	32

**Taula 9. Resultats subunitat 1.4**

<b>Resultats generals del dimensionat de les subunitats</b>	
<b>Denominació i resultats de la subunitat</b>	
Sector	1
Denominació de la subunitat	1.4
Tipus de subunitat	Alimentada per l'extrem
Cabal a l'inici de la subunitat (l/h)	6447,3
Pendent de la subunitat (%)	0
Pressió a l'inici de la subunitat (m.c.a)	12,53
Pressió mínima en subunitat (m)	10
Variació de pressió admesa (m)	7
<b>Dades de l'emissor de reg</b>	
Tipus d'emissor	Autocompensant integrat
Cabal nominal (l/h)	3,8
Rang de pressió de treball (bar)	0,6-3,5
<b>Resultats dels laterals de la subunitat</b>	
Longitud total dels laterals (m)	1672
Pèrdua de carrega en laterals (m)	1,33
Diàmetre interior del lateral (mm)	14,2
Diàmetre nominal del lateral (mm)	16,6
<b>Resultats de la canonada terciària</b>	
Material de la canonada terciària	PVC UNE EN 1452
Longitud de la terciària	61,2
Pressió nominal de les canonades (bar)	0,6
Pèrdua de carrega en la terciària (m)	2,01
Diàmetre interior de la terciària (mm)	37
Diàmetre nominal de la terciària (mm)	40



**Taula 10. Resultats subunitat 1.5**

<b>Resultats generals del dimensionat de les subunitats</b>	
<b>Denominació i resultats de la subunitat</b>	
Sector	1
Denominació de la subunitat	1.5
Tipus de subunitat	Alimentada per l'extrem
Cabal a l'inici de la subunitat (l/h)	3009,6
Pendent de la subunitat (%)	-4,5
Pressió a l'inici de la subunitat (m.c.a)	15,08
Pressió mínima en subunitat (m)	10
Variació de pressió admesa (m)	7
<b>Dades de l'emissor de reg</b>	
Tipus d'emissor	Autocompensant integrat
Cabal nominal (l/h)	3,8
Rang de pressió de treball (bar)	0,6-3,5
<b>Resultats dels laterals de la subunitat</b>	
Longitud total dels laterals (m)	72
Pèrdua de carrega en laterals (m)	0,76
Diàmetre interior del lateral (mm)	14,2
Diàmetre nominal del lateral (mm)	16,6
<b>Resultats de la canonada terciària</b>	
Material de la canonada terciària	PVC UNE EN 1452
Longitud de la terciària	36,5
Pressió nominal de les canonades (bar)	0,6
Pèrdua de carrega en la terciària (m)	1,88
Diàmetre interior de la terciària (mm)	27,2
Diàmetre nominal de la terciària (mm)	32

Taula 11. Resultats subunitat 1.6

<b>Resultats generals del dimensionat de les subunitats</b>	
<b>Denominació i resultats de la subunitat</b>	
Sector	1
Denominació de la subunitat	1.6
Tipus de subunitat	Alimentada per l'extrem
Cabal a l'inici de la subunitat (l/h)	3457,5
Pendent de la subunitat (%)	-3
Pressió a l'inici de la subunitat (m.c.a)	11,24
Pressió mínima en subunitat (m)	10
Variació de pressió admesa (m)	7
<b>Dades de l'emissor de reg</b>	
Tipus d'emissor	Autocompensant integrat
Cabal nominal (l/h)	3,8
Rang de pressió de treball (bar)	0,6-3,5
<b>Resultats dels laterals de la subunitat</b>	
Longitud total dels laterals (m)	904
Pèrdua de carrega en laterals (m)	0,74
Diàmetre interior del lateral (mm)	14,2
Diàmetre nominal del lateral (mm)	16,6
<b>Resultats de la canonada terciària</b>	
Material de la canonada terciària	PVC UNE EN 1452
Longitud de la terciària	43,5
Pressió nominal de les canonades (bar)	0,6
Pèrdua de carrega en la terciària (m)	2,3
Diàmetre interior de la terciària (mm)	27,2
Diàmetre nominal de la terciària (mm)	32

Taula 12. Resultats subunitat 2.1

<b>Resultats generals del dimensionat de les subunitats</b>	
<b>Denominació i resultats de la subunitat</b>	
Sector	2
Denominació de la subunitat	2.1
Tipus de subunitat	Alimentada per l'extrem
Cabal a l'inici de la subunitat (l/h)	4623,9
Pendent de la subunitat (%)	3
Pressió a l'inici de la subunitat (m.c.a)	17,63
Pressió mínima en subunitat (m)	10
Variació de pressió admesa (m)	8
<b>Dades de l'emissor de reg</b>	
Tipus d'emissor	Autocompensant integrat
Cabal nominal (l/h)	3,8
Rang de pressió de treball (bar)	0,6-3,5
<b>Resultats dels laterals de la subunitat</b>	
Longitud total dels laterals (m)	1207
Pèrdua de carrega en laterals (m)	0,98
Diàmetre interior del lateral (mm)	14,2
Diàmetre nominal del lateral (mm)	16,6
<b>Resultats de la canonada terciària</b>	
Material de la canonada terciària	PVC UNE EN 1452
Longitud de la terciària	63,8
Pressió nominal de les canonades (bar)	0,6
Pèrdua de carrega en la terciària (m)	5,42
Diàmetre interior de la terciària (mm)	27,2
Diàmetre nominal de la terciària (mm)	32

Taula 13. Resultats subunitat 2.2

<b>Resultats generals del dimensionat de les subunitats</b>	
<b>Denominació i resultats de la subunitat</b>	
Sector	2
Denominació de la subunitat	2.2
Tipus de subunitat	Alimentada per l'extrem
Cabal a l'inici de la subunitat (l/h)	4846,9
Pendent de la subunitat (%)	4
Pressió a l'inici de la subunitat (m.c.a)	14.53
Pressió mínima en subunitat (m)	10
Variació de pressió admesa (m)	8
<b>Dades de l'emissor de reg</b>	
Tipus d'emissor	Autocompensant integrat
Cabal nominal (l/h)	3,8
Rang de pressió de treball (bar)	0,6-3,5
<b>Resultats dels laterals de la subunitat</b>	
Longitud total dels laterals (m)	1252
Pèrdua de carrega en laterals (m)	0,88
Diàmetre interior del lateral (mm)	14,2
Diàmetre nominal del lateral (mm)	16,6
<b>Resultats de la canonada terciària</b>	
Material de la canonada terciària	PVC UNE EN 1452
Longitud de la terciària	61,7
Pressió nominal de les canonades (bar)	0,6
Pèrdua de carrega en la terciària (m)	1,25
Diàmetre interior de la terciària (mm)	37
Diàmetre nominal de la terciària (mm)	40

Taula 14. Resultats subunitat 2.3

<b>Resultats generals del dimensionat de les subunitats</b>	
<b>Denominació i resultats de la subunitat</b>	
Sector	2
Denominació de la subunitat	2.3
Tipus de subunitat	Alimentada per l'extrem
Cabal a l'inici de la subunitat (l/h)	4628,4
Pendent de la subunitat (%)	4,6
Pressió a l'inici de la subunitat (m.c.a)	16,81
Pressió mínima en subunitat (m)	10
Variació de pressió admesa (m)	7
<b>Dades de l'emissor de reg</b>	
Tipus d'emissor	Autocompensant integrat
Cabal nominal (l/h)	3,8
Rang de pressió de treball (bar)	0,6-3,5
<b>Resultats dels laterals de la subunitat</b>	
Longitud total dels laterals (m)	1218
Pèrdua de carrega en laterals (m)	1,61
Diàmetre interior del lateral (mm)	14,2
Diàmetre nominal del lateral (mm)	16,6
<b>Resultats de la canonada terciària</b>	
Material de la canonada terciària	PVC UNE EN 1452
Longitud de la terciària	42,5
Pressió nominal de les canonades (bar)	0,6
Pèrdua de carrega en la terciària (m)	0,34
Diàmetre interior de la terciària (mm)	46,8
Diàmetre nominal de la terciària (mm)	50

**Taula 15. Resultats subunitat 2.4**

<b>Resultats generals del dimensionat de les subunitats</b>	
<b>Denominació i resultats de la subunitat</b>	
Sector	2
Denominació de la subunitat	2.4
Tipus de subunitat	Alimentada per l'extrem
Cabal a l'inici de la subunitat (l/h)	4628,4
Pendent de la subunitat (%)	3,4
Pressió a l'inici de la subunitat (m.c.a)	14,92
Pressió mínima en subunitat (m)	10
Variació de pressió admesa (m)	7
<b>Dades de l'emissor de reg</b>	
Tipus d'emissor	Autocompensant integrat
Cabal nominal (l/h)	3,8
Rang de pressió de treball (bar)	0,6-3,5
<b>Resultats dels laterals de la subunitat</b>	
Longitud total dels laterals (m)	1218
Pèrdua de carrega en laterals (m)	1,62
Diàmetre interior del lateral (mm)	14,2
Diàmetre nominal del lateral (mm)	16,6
<b>Resultats de la canonada terciària</b>	
Material de la canonada terciària	PVC UNE EN 1452
Longitud de la terciària	42,5
Pressió nominal de les canonades (bar)	0,6
Pèrdua de carrega en la terciària (m)	1,05
Diàmetre interior de la terciària (mm)	37
Diàmetre nominal de la terciària (mm)	40

Taula 16. Resultats subunitat 2.5

<b>Resultats generals del dimensionat de les subunitats</b>	
<b>Denominació i resultats de la subunitat</b>	
Sector	2
Denominació de la subunitat	2.5
Tipus de subunitat	Alimentada per l'extrem
Cabal a l'inici de la subunitat (l/h)	4841,2
Pendent de la subunitat (%)	1,1
Pressió a l'inici de la subunitat (m.c.a)	16
Pressió mínima en subunitat (m)	10
Variació de pressió admesa (m)	7
<b>Dades de l'emissor de reg</b>	
Tipus d'emissor	Autocompensant integrat
Cabal nominal (l/h)	3,8
Rang de pressió de treball (bar)	0,6-3,5
<b>Resultats dels laterals de la subunitat</b>	
Longitud total dels laterals (m)	1274
Pèrdua de carrega en laterals (m)	1,83
Diàmetre interior del lateral (mm)	14,2
Diàmetre nominal del lateral (mm)	16,6
<b>Resultats de la canonada terciària</b>	
Material de la canonada terciària	PVC UNE EN 1452
Longitud de la terciària	42,5
Pressió nominal de les canonades (bar)	0,6
Pèrdua de carrega en la terciària (m)	1,14
Diàmetre interior de la terciària (mm)	37
Diàmetre nominal de la terciària (mm)	40

Taula 17. Resultats subunitat 3.1

<b>Resultats generals del dimensionat de les subunitats</b>	
<b>Denominació i resultats de la subunitat</b>	
Sector	3
Denominació de la subunitat	3.1
Tipus de subunitat	Alimentada per l'extrem
Cabal a l'inici de la subunitat (l/h)	3895,2
Pendent de la subunitat (%)	2,3
Pressió a l'inici de la subunitat (m.c.a)	17,4
Pressió mínima en subunitat (m)	10
Variació de pressió admesa (m)	7
<b>Dades de l'emissor de reg</b>	
Tipus d'emissor	Autocompensant integrat
Cabal nominal (l/h)	3,8
Rang de pressió de treball (bar)	0,6-3,5
<b>Resultats dels laterals de la subunitat</b>	
Longitud total dels laterals (m)	1018
Pèrdua de carrega en laterals (m)	1,85
Diàmetre interior del lateral (mm)	14,2
Diàmetre nominal del lateral (mm)	16,6
<b>Resultats de la canonada terciària</b>	
Material de la canonada terciària	PVC UNE EN 1452
Longitud de la terciària	54,9
Pressió nominal de les canonades (bar)	0,6
Pèrdua de carrega en la terciària (m)	3,47
Diàmetre interior de la terciària (mm)	27,2
Diàmetre nominal de la terciària (mm)	32



Taula 18. Resultats subunitat 3.2

<b>Resultats generals del dimensionat de les subunitats</b>	
<b>Denominació i resultats de la subunitat</b>	
Sector	3
Denominació de la subunitat	3.2
Tipus de subunitat	Alimentada per l'extrem
Cabal a l'inici de la subunitat (l/h)	6617
Pendent de la subunitat (%)	4
Pressió a l'inici de la subunitat (m.c.a)	14
Pressió mínima en subunitat (m)	10
Variació de pressió admesa (m)	7
<b>Dades de l'emissor de reg</b>	
Tipus d'emissor	Autocompensant integrat
Cabal nominal (l/h)	3,8
Rang de pressió de treball (bar)	0,6-3,5
<b>Resultats dels laterals de la subunitat</b>	
Longitud total dels laterals (m)	984
Pèrdua de carrega en laterals (m)	2,77
Diàmetre interior del lateral (mm)	14,2
Diàmetre nominal del lateral (mm)	16,6
<b>Resultats de la canonada terciària</b>	
Material de la canonada terciària	PVC UNE EN 1452
Longitud de la terciària	59,2
Pressió nominal de les canonades (bar)	0,6
Pèrdua de carrega en la terciària (m)	0,68
Diàmetre interior de la terciària (mm)	46,8
Diàmetre nominal de la terciària (mm)	50

**Taula 19. Resultats subunitat 3.3**

<b>Resultats generals del dimensionat de les subunitats</b>	
<b>Denominació i resultats de la subunitat</b>	
Sector	3
Denominació de la subunitat	3.3
Tipus de subunitat	Alimentada per l'extrem
Cabal a l'inici de la subunitat (l/h)	3796,8
Pendent de la subunitat (%)	-3,3
Pressió a l'inici de la subunitat (m.c.a)	17
Pressió mínima en subunitat (m)	10
Variació de pressió admesa (m)	7
<b>Dades de l'emissor de reg</b>	
Tipus d'emissor	Autocompensant integrat
Cabal nominal (l/h)	3,8
Rang de pressió de treball (bar)	0,6-3,5
<b>Resultats dels laterals de la subunitat</b>	
Longitud total dels laterals (m)	1721
Pèrdua de carrega en laterals (m)	0,68
Diàmetre interior del lateral (mm)	14,2
Diàmetre nominal del lateral (mm)	16,6
<b>Resultats de la canonada terciària</b>	
Material de la canonada terciària	PVC UNE EN 1452
Longitud de la terciària	59,8
Pressió nominal de les canonades (bar)	0,6
Pèrdua de carrega en la terciària (m)	3,49
Diàmetre interior de la terciària (mm)	27,2
Diàmetre nominal de la terciària (mm)	32

Taula 20. Resultats subunitat 3.4

<b>Resultats generals del dimensionat de les subunitats</b>	
<b>Denominació i resultats de la subunitat</b>	
Sector	3
Denominació de la subunitat	3.4
Tipus de subunitat	Alimentada per l'extrem
Cabal a l'inici de la subunitat (l/h)	6788,6
Pendent de la subunitat (%)	-4,5
Pressió a l'inici de la subunitat (m.c.a)	22,74
Pressió mínima en subunitat (m)	10
Variació de pressió admesa (m)	7
<b>Dades de l'emissor de reg</b>	
Tipus d'emissor	Autocompensant integrat
Cabal nominal (l/h)	3,8
Rang de pressió de treball (bar)	0,6-3,5
<b>Resultats dels laterals de la subunitat</b>	
Longitud total dels laterals (m)	1765
Pèrdua de carrega en laterals (m)	2
Diàmetre interior del lateral (mm)	14,2
Diàmetre nominal del lateral (mm)	16,6
<b>Resultats de la canonada terciària</b>	
Material de la canonada terciària	PVC UNE EN 1452
Longitud de la terciària	59,1
Pressió nominal de les canonades (bar)	0,6
Pèrdua de carrega en la terciària (m)	9,34
Diàmetre interior de la terciària (mm)	27,2
Diàmetre nominal de la terciària (mm)	32

Taula 21. Resultats subunitat 3.5

<b>Resultats generals del dimensionat de les subunitats</b>	
<b>Denominació i resultats de la subunitat</b>	
Sector	3
Denominació de la subunitat	3.5
Tipus de subunitat	Alimentada per l'extrem
Cabal a l'inici de la subunitat (l/h)	7011
Pendent de la subunitat (%)	-1,1
Pressió a l'inici de la subunitat (m.c.a)	15,14
Pressió mínima en subunitat (m)	10
Variació de pressió admesa (m)	7
<b>Dades de l'emissor de reg</b>	
Tipus d'emissor	Autocompensant integrat
Cabal nominal (l/h)	3,8
Rang de pressió de treball (bar)	0,6-3,5
<b>Resultats dels laterals de la subunitat</b>	
Longitud total dels laterals (m)	1827
Pèrdua de carrega en laterals (m)	3,42
Diàmetre interior del lateral (mm)	14,2
Diàmetre nominal del lateral (mm)	16,6
<b>Resultats de la canonada terciària</b>	
Material de la canonada terciària	PVC UNE EN 1452
Longitud de la terciària	58
Pressió nominal de les canonades (bar)	0,6
Pèrdua de carrega en la terciària (m)	2,57
Diàmetre interior de la terciària (mm)	37
Diàmetre nominal de la terciària (mm)	40

Taula 22. Resultats subunitat 4.1

<b>Resultats generals del dimensionat de les subunitats</b>	
<b>Denominació i resultats de la subunitat</b>	
Sector	4
Denominació de la subunitat	4.1
Tipus de subunitat	Alimentada per l'extrem
Cabal a l'inici de la subunitat (l/h)	4920,8
Pendent de la subunitat (%)	-2,5
Pressió a l'inici de la subunitat (m.c.a)	16,74
Pressió mínima en subunitat (m)	10
Variació de pressió admesa (m)	7
<b>Dades de l'emissor de reg</b>	
Tipus d'emissor	Autocompensant integrat
Cabal nominal (l/h)	3,8
Rang de pressió de treball (bar)	0,6-3,5
<b>Resultats dels laterals de la subunitat</b>	
Longitud total dels laterals (m)	1276
Pèrdua de carrega en laterals (m)	1,49
Diàmetre interior del lateral (mm)	14,2
Diàmetre nominal del lateral (mm)	16,6
<b>Resultats de la canonada terciària</b>	
Material de la canonada terciària	PVC UNE EN 1452
Longitud de la terciària	51,4
Pressió nominal de les canonades (bar)	0,6
Pèrdua de carrega en la terciària (m)	5,3
Diàmetre interior de la terciària (mm)	27,1
Diàmetre nominal de la terciària (mm)	32

Taula 23. Resultats subunitat 4.2

<b>Resultats generals del dimensionat de les subunitats</b>	
<b>Denominació i resultats de la subunitat</b>	
Sector	4
Denominació de la subunitat	4.2
Tipus de subunitat	Alimentada per l'extrem
Cabal a l'inici de la subunitat (l/h)	6045,2
Pendent de la subunitat (%)	-3,7
Pressió a l'inici de la subunitat (m.c.a)	21,26
Pressió mínima en subunitat (m)	10
Variació de pressió admesa (m)	7
<b>Dades de l'emissor de reg</b>	
Tipus d'emissor	Autocompensant integrat
Cabal nominal (l/h)	3,8
Rang de pressió de treball (bar)	0,6-3,5
<b>Resultats dels laterals de la subunitat</b>	
Longitud total dels laterals (m)	1566
Pèrdua de carrega en laterals (m)	1,58
Diàmetre interior del lateral (mm)	14,2
Diàmetre nominal del lateral (mm)	16,6
<b>Resultats de la canonada terciària</b>	
Material de la canonada terciària	PVC UNE EN 1452
Longitud de la terciària	57,9
Pressió nominal de les canonades (bar)	0,6
Pèrdua de carrega en la terciària (m)	8,53
Diàmetre interior de la terciària (mm)	27,2
Diàmetre nominal de la terciària (mm)	32

Taula 24. Resultats subunitat 4.3

<b>Resultats generals del dimensionat de les subunitats</b>	
<b>Denominació i resultats de la subunitat</b>	
Sector	4
Denominació de la subunitat	4.3
Tipus de subunitat	Alimentada per l'extrem
Cabal a l'inici de la subunitat (l/h)	2850,5
Pendent de la subunitat (%)	-1,7
Pressió a l'inici de la subunitat (m.c.a)	11,27
Pressió mínima en subunitat (m)	10
Variació de pressió admesa (m)	7
<b>Dades de l'emissor de reg</b>	
Tipus d'emissor	Autocompensant integrat
Cabal nominal (l/h)	3,8
Rang de pressió de treball (bar)	0,6-3,5
<b>Resultats dels laterals de la subunitat</b>	
Longitud total dels laterals (m)	740
Pèrdua de carrega en laterals (m)	0,65
Diàmetre interior del lateral (mm)	14,2
Diàmetre nominal del lateral (mm)	16,6
<b>Resultats de la canonada terciària</b>	
Material de la canonada terciària	PVC UNE EN 1452
Longitud de la terciària	38,8
Pressió nominal de les canonades (bar)	0,6
Pèrdua de carrega en la terciària (m)	1,56
Diàmetre interior de la terciària (mm)	27,2
Diàmetre nominal de la terciària (mm)	32

Taula 25. Resultats subunitat 4.4

<b>Resultats generals del dimensionat de les subunitats</b>	
<b>Denominació i resultats de la subunitat</b>	
Sector	4
Denominació de la subunitat	4.4
Tipus de subunitat	Alimentada per l'extrem
Cabal a l'inici de la subunitat (l/h)	3603,1
Pendent de la subunitat (%)	-6
Pressió a l'inici de la subunitat (m.c.a)	13,93
Pressió mínima en subunitat (m)	10
Variació de pressió admesa (m)	7
<b>Dades de l'emissor de reg</b>	
Tipus d'emissor	Autocompensant integrat
Cabal nominal (l/h)	3,8
Rang de pressió de treball (bar)	0,6-3,5
<b>Resultats dels laterals de la subunitat</b>	
Longitud total dels laterals (m)	965
Pèrdua de carrega en laterals (m)	0,8
Diàmetre interior del lateral (mm)	14,2
Diàmetre nominal del lateral (mm)	16,6
<b>Resultats de la canonada terciària</b>	
Material de la canonada terciària	PVC UNE EN 1452
Longitud de la terciària	58,3
Pressió nominal de les canonades (bar)	0,6
Pèrdua de carrega en la terciària (m)	3,52
Diàmetre interior de la terciària (mm)	27,2
Diàmetre nominal de la terciària (mm)	32



Taula 26. Resultats subunitat 4.5

<b>Resultats generals del dimensionat de les subunitats</b>	
<b>Denominació i resultats de la subunitat</b>	
Sector	4
Denominació de la subunitat	4.5
Tipus de subunitat	Alimentada per l'extrem
Cabal a l'inici de la subunitat (l/h)	3603,7
Pendent de la subunitat (%)	-6
Pressió a l'inici de la subunitat (m.c.a)	16,6
Pressió mínima en subunitat (m)	10
Variació de pressió admesa (m)	7
<b>Dades de l'emissor de reg</b>	
Tipus d'emissor	Autocompensant integrat
Cabal nominal (l/h)	3,8
Rang de pressió de treball (bar)	0,6-3,5
<b>Resultats dels laterals de la subunitat</b>	
Longitud total dels laterals (m)	930
Pèrdua de carrega en laterals (m)	0,8
Diàmetre interior del lateral (mm)	14,2
Diàmetre nominal del lateral (mm)	16,6
<b>Resultats de la canonada terciària</b>	
Material de la canonada terciària	PVC UNE EN 1452
Longitud de la terciària	58,3
Pressió nominal de les canonades (bar)	0,6
Pèrdua de carrega en la terciària (m)	3,5
Diàmetre interior de la terciària (mm)	27,2
Diàmetre nominal de la terciària (mm)	30

Taula 27. Resultats subunitat 4.6

<b>Resultats generals del dimensionat de les subunitats</b>	
<b>Denominació i resultats de la subunitat</b>	
Sector	4
Denominació de la subunitat	4.6
Tipus de subunitat	Alimentada per l'extrem
Cabal a l'inici de la subunitat (l/h)	1923,4
Pendent de la subunitat (%)	-6
Pressió a l'inici de la subunitat (m.c.a)	13,5
Pressió mínima en subunitat (m)	10
Variació de pressió admesa (m)	7
<b>Dades de l'emissor de reg</b>	
Tipus d'emissor	Autocompensant integrat
Cabal nominal (l/h)	3,8
Rang de pressió de treball (bar)	0,6-3,5
<b>Resultats dels laterals de la subunitat</b>	
Longitud total dels laterals (m)	500
Pèrdua de carrega en laterals (m)	0,35
Diàmetre interior del lateral (mm)	14,2
Diàmetre nominal del lateral (mm)	16,6
<b>Resultats de la canonada terciària</b>	
Material de la canonada terciària	PVC UNE EN 1452
Longitud de la terciària	54,4
Pressió nominal de les canonades (bar)	0,6
Pèrdua de carrega en la terciària (m)	0,98
Diàmetre interior de la terciària (mm)	27,2
Diàmetre nominal de la terciària (mm)	32

**Taula 28. Resultats subunitat 5.1**

<b>Resultats generals del dimensionat de les subunitats</b>	
<b>Denominació i resultats de la subunitat</b>	
Sector	5
Denominació de la subunitat	5.1
Tipus de subunitat	Alimentada per l'extrem
Cabal a l'inici de la subunitat (l/h)	4195,2
Pendent de la subunitat (%)	-1,1
Pressió a l'inici de la subunitat (m.c.a)	14,8
Pressió mínima en subunitat (m)	10
Variació de pressió admesa (m)	7
<b>Dades de l'emissor de reg</b>	
Tipus d'emissor	Autocompensant integrat
Cabal nominal (l/h)	3,8
Rang de pressió de treball (bar)	0,6-3,5
<b>Resultats dels laterals de la subunitat</b>	
Longitud total dels laterals (m)	1096
Pèrdua de carrega en laterals (m)	2,22
Diàmetre interior del lateral (mm)	14,2
Diàmetre nominal del lateral (mm)	16,6
<b>Resultats de la canonada terciària</b>	
Material de la canonada terciària	PVC UNE EN 1452
Longitud de la terciària	36,4
Pressió nominal de les canonades (bar)	0,6
Pèrdua de carrega en la terciària (m)	2,62
Diàmetre interior de la terciària (mm)	27,2
Diàmetre nominal de la terciària (mm)	32

Taula 29. Resultats subunitat 5.2

<b>Resultats generals del dimensionat de les subunitats</b>	
<b>Denominació i resultats de la subunitat</b>	
Sector	5
Denominació de la subunitat	5.2
Tipus de subunitat	Alimentada per l'extrem
Cabal a l'inici de la subunitat (l/h)	4788
Pendent de la subunitat (%)	-1,1
Pressió a l'inici de la subunitat (m.c.a)	15,9
Pressió mínima en subunitat (m)	10
Variació de pressió admesa (m)	7
<b>Dades de l'emissor de reg</b>	
Tipus d'emissor	Autocompensant integrat
Cabal nominal (l/h)	3,8
Rang de pressió de treball (bar)	0,6-3,5
<b>Resultats dels laterals de la subunitat</b>	
Longitud total dels laterals (m)	1252
Pèrdua de carrega en laterals (m)	2,09
Diàmetre interior del lateral (mm)	14,2
Diàmetre nominal del lateral (mm)	16,6
<b>Resultats de la canonada terciària</b>	
Material de la canonada terciària	PVC UNE EN 1452
Longitud de la terciària	42,4
Pressió nominal de les canonades (bar)	0,6
Pèrdua de carrega en la terciària (m)	3,82
Diàmetre interior de la terciària (mm)	27,2
Diàmetre nominal de la terciària (mm)	32

**Taula 30. Resultats subunitat 5.3**

<b>Resultats generals del dimensionat de les subunitats</b>	
<b>Denominació i resultats de la subunitat</b>	
Sector	5
Denominació de la subunitat	5.3
Tipus de subunitat	Alimentada per l'extrem
Cabal a l'inici de la subunitat (l/h)	2014
Pendent de la subunitat (%)	-1,9
Pressió a l'inici de la subunitat (m.c.a)	10,8
Pressió mínima en subunitat (m)	10
Variació de pressió admesa (m)	7
<b>Dades de l'emissor de reg</b>	
Tipus d'emissor	Autocompensant integrat
Cabal nominal (l/h)	3,8
Rang de pressió de treball (bar)	0,6-3,5
<b>Resultats dels laterals de la subunitat</b>	
Longitud total dels laterals (m)	524
Pèrdua de carrega en laterals (m)	0,5
Diàmetre interior del lateral (mm)	14,2
Diàmetre nominal del lateral (mm)	16,6
<b>Resultats de la canonada terciària</b>	
Material de la canonada terciària	PVC UNE EN 1452
Longitud de la terciària	30,4
Pressió nominal de les canonades (bar)	0,6
Pèrdua de carrega en la terciària (m)	0,6
Diàmetre interior de la terciària (mm)	27,2
Diàmetre nominal de la terciària (mm)	32

Taula 31. Resultats subunitat 5.4

<b>Resultats generals del dimensionat de les subunitats</b>	
<b>Denominació i resultats de la subunitat</b>	
Sector	5
Denominació de la subunitat	5.4
Tipus de subunitat	Alimentada per l'extrem
Cabal a l'inici de la subunitat (l/h)	2970,3
Pendent de la subunitat (%)	-1,5
Pressió a l'inici de la subunitat (m.c.a)	12,9
Pressió mínima en subunitat (m)	10
Variació de pressió admesa (m)	7
<b>Dades de l'emissor de reg</b>	
Tipus d'emissor	Autocompensant integrat
Cabal nominal (l/h)	3,8
Rang de pressió de treball (bar)	0,6-3,5
<b>Resultats dels laterals de la subunitat</b>	
Longitud total dels laterals (m)	767
Pèrdua de carrega en laterals (m)	1,02
Diàmetre interior del lateral (mm)	14,2
Diàmetre nominal del lateral (mm)	16,6
<b>Resultats de la canonada terciària</b>	
Material de la canonada terciària	PVC UNE EN 1452
Longitud de la terciària	45
Pressió nominal de les canonades (bar)	0,6
Pèrdua de carrega en la terciària (m)	1,9
Diàmetre interior de la terciària (mm)	27,2
Diàmetre nominal de la terciària (mm)	32

Taula 32. Resultats subunitat 5.5

<b>Resultats generals del dimensionat de les subunitats</b>	
<b>Denominació i resultats de la subunitat</b>	
Sector	5
Denominació de la subunitat	5.5
Tipus de subunitat	Alimentada per l'extrem
Cabal a l'inici de la subunitat (l/h)	3402,7
Pendent de la subunitat (%)	-1
Pressió a l'inici de la subunitat (m.c.a)	13,3
Pressió mínima en subunitat (m)	10
Variació de pressió admesa (m)	7
<b>Dades de l'emissor de reg</b>	
Tipus d'emissor	Autocompensant integrat
Cabal nominal (l/h)	3,8
Rang de pressió de treball (bar)	0,6-3,5
<b>Resultats dels laterals de la subunitat</b>	
Longitud total dels laterals (m)	881
Pèrdua de carrega en laterals (m)	1,75
Diàmetre interior del lateral (mm)	14,2
Diàmetre nominal del lateral (mm)	16,6
<b>Resultats de la canonada terciària</b>	
Material de la canonada terciària	PVC UNE EN 1452
Longitud de la terciària	36,5
Pressió nominal de les canonades (bar)	0,6
Pèrdua de carrega en la terciària (m)	1,83
Diàmetre interior de la terciària (mm)	27,2
Diàmetre nominal de la terciària (mm)	32

**Taula 33. Resultats subunitat 5.6**

<b>Resultats generals del dimensionat de les subunitats</b>	
<b>Denominació i resultats de la subunitat</b>	
Sector	5
Denominació de la subunitat	5.6
Tipus de subunitat	Alimentada per l'extrem
Cabal a l'inici de la subunitat (l/h)	1796,1
Pendent de la subunitat (%)	-1
Pressió a l'inici de la subunitat (m.c.a)	10,5
Pressió mínima en subunitat (m)	10
Variació de pressió admesa (m)	7
<b>Dades de l'emissor de reg</b>	
Tipus d'emissor	Autocompensant integrat
Cabal nominal (l/h)	3,8
Rang de pressió de treball (bar)	0,6-3,5
<b>Resultats dels laterals de la subunitat</b>	
Longitud total dels laterals (m)	463
Pèrdua de carrega en laterals (m)	0,29
Diàmetre interior del lateral (mm)	14,2
Diàmetre nominal del lateral (mm)	16,6
<b>Resultats de la canonada terciària</b>	
Material de la canonada terciària	PVC UNE EN 1452
Longitud de la terciària	43
Pressió nominal de les canonades (bar)	0,6
Pèrdua de carrega en la terciària (m)	0,71
Diàmetre interior de la terciària (mm)	27,2
Diàmetre nominal de la terciària (mm)	32





# **ANNEX IV DIMENSIONAT DE LA XARXA DE REG**

**DOCUMENT N.º 1: MEMÒRIA**

DISSENY I DIMENSIONAT D'UNA INSTAL·LACIÓ DE REG LOCALITZAT  
PER AL CONREU D'ALVOCATERS I CÍTRICS EN EL TERME MUNICIPAL  
D'OLIVA (VALÈNCIA)

IGNACIO BENEYTO CARDONA

## **Índex**

1. INTRODUCCIÓ.....	1
2. DADES DE PARTIDA.....	1
3. MATERIAL UTILITZAT.....	1
4. PÈRDUES ESTIMADES EN EL CAPÇAL.....	1
5. TOPOLOGIA DE LA XARXA DE TRANSPORT.....	1
6. CÀLCUL I DIMENSIONAT DE LA XARXA DE TRANSPORT PER RGW2022 ..	4
6.1 Metodologia de càlcul.....	4
6.2 Resultats de la xarxa de transport.....	5
6.3 Interpretació dels resultats.....	7
7. REDUCCIÓ DE PRESSIÓ I ANÀLISI DE LA XARXA AMB EPANET.....	7
7.1 Introducció.....	7
7.2 PAT seleccionada i les seues característiques.....	8
7.3 Reducció de la pressió i generació d'energia elèctrica.....	9
7.4 Anàlisi amb EPANET després de la reducció de pressió.....	9

## **ÍNDEX DE TAULES**

Taula 1. Dades de partida provinents del dimensionat de subunitats.....	2
Taula 2. Dades definides per al dimensionat de la xarxa de transport.....	2
Taula 3. Dades descriptives de la topologia de la xarxa de transport.....	3
Taula 4. Resultats del dimensionat de la xarxa de transport.....	7
Taula 5. Longitud total de les canonades segons el seu diàmetre.....	8
Taula 6. Evolució de la demanda, pressió i altura en el nuc més desfavorable.....	11

## **ÍNDEX DE FIGURES**

Figura 1. Gràfica de la potència generada segons el fabricant.....	10
Figura 2. Gràfica de l'evolució de la pressió en el nuc 18.....	

## **1. INTRODUCCIÓ**

L'aigua necessària a l'inici de cada subunitat ha d'arribar fins a aquesta des del dipòsit i posterior capçal. Per a això s'haurà de dissenyar i dimensionar una xarxa de transport que garantisca el cabal i la pressió necessaris de cadascuna de les subunitats.

## **2. DADES DE PARTIDA**

El càlcul de la xarxa de transport s'ha de fer a partir de les dades del dimensionament de les subunitats i la seua organització per sectors.

A l'annex anterior es detallen aquestes dades de les subunitats, a la taula 1 es fa un resum per tal de tindre-les més presents i amb les dades que aplicarem en el càlcul de la xarxa de transport. A la Taula 2 es mostren dades sobre la xarxa i en la Taula 3 les referents a la topologia d'aquesta última.

## **3. MATERIAL UTILITZAT**

El material per a les canonades de la xarxa de distribució serà PVC UNE EN 1452 PN 6.

Aquestes aniran soterrades a una rasa d'1 m de profunditat i 0,4 m d'ample sobre un llit d'arena de 0,15 m de gruix.

Les línies de canonades de la xarxa seguiran els marges dels camins o límits de parcel·les, i a més, s'aprofitarà als trams comuns la col·locació de totes les canonades en una mateixa rasa.

## **4. PÈRDUES ESTIMADES EN EL CAPÇAL**

Les pèrdues en el capçal, corresponents al pas de l'aigua pels elements d'aquest, com ara PAT, filtres, fertirrigació o automatització son de 55 m.c.a.

## **5. TOPOLOGIA DE LA XARXA DE TRANSPORT**

La velocitat de càlcul màxima establerta és d' 1,5 m/s. L'abastiment a la xarxa es fa des del dipòsit situat a 176 m d'altura, el pertanyent a la SAT 1002.

Taula 1. Dades de partida provinents del dimensionat de subunitats.

Sector	Subunitat	Cabal a l'inici de la subunitat (l/h)	Pressió a l'inici de la subunitat (m.c.a)	Cota (m)
1	1.1	4281	13,74	73
	1.2	5062	13,43	71
	1.3	4288	17,97	73
	1.4	6447	12,53	73
	1.5	3010	15,08	67
	1.6	3457	12,97	67
2	2.1	4624	17,63	73
	2.2	4847	14,53	73
	2.3	4628	16,81	68
	2.4	4628	14,92	69
	2.5	4841	16	68
3	3.1	3895	17,4	74
	3.2	6617	14,02	74
	3.3	3797	17,04	73
	3.4	6789	22,74	73
	3.5	7011	15,14	70
4	4.1	4921	16,74	68
	4.2	6045	21,26	68
	4.3	2850	11,27	66
	4.4	3747	13,93	65
	4.5	3604	16,56	64
	4.6	1923	13,45	64
5	5.1	4195	14,83	66
	5.2	4788	15,9	66
	5.3	2014	10,79	65
	5.4	2970	12,94	64
	5.5	3403	13,33	64
	5.6	1796	10,48	62

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

Nombre total de línies	32
Cota del primer nuc (m.s.n.m)	176
Temperatura (°C)	20
Coeficient majorant, Km	1,2
Pèrdues en el filtrat	5
Velocitat de càlcul màxima	1,5
Nombre de sectors	5

<b>Temps de funcionament dels sectors</b>	2 torns de 2 hores en alcovaters i 2,8 hores en tarongers
<b>Unitats de cabal</b>	m <sup>3</sup> /h
<b>Pressió màxima de treball (MPa)</b>	1,6
<b>Material de les canonades de la xarxa</b>	PVC UNE EN 1452
<b>Alimentació de la xarxa</b>	Des de dipòsit
<b>Criteri de dimensionament de la xarxa</b>	Clàssic. Restricció de velocitat.

Taula 3. Dades descriptives de la topologia de la xarxa de transport.

Línia	Nuc (+)	Nuc (-)	Longitud (m)	Cota nuc (-)	Consum del nuc (-) (m <sup>3</sup> /h)
1	1	2	1127,5	76	0,00
2	2	3	-	76	0,00
3	3	4	11,61	75	2,20
4	4	5	66,64	72	5,06
5	5	6	9,32	71	4,29
6	6	7	0,5	71	6,45
7	7	8	61,99	68	3,01
8	8	9	37,53	67	3,46
9	3	10	88,81	77	4,62
10	10	11	111,78	73	4,85
11	11	12	85,17	70	4,63
12	12	13	0,5	70	4,63
13	13	14	42,58	69	4,84
14	3	15	271,91	74	3,89
15	15	16	72,12	70	7,01
16	15	17	55,79	73	3,80
17	17	18	20,21	74	6,79
18	18	19	0,5	74	6,62
19	3	20	248,31	67	0,00
20	20	21	17,45	67	4,92
21	21	22	52	67	6,05
22	20	23	61,55	65	2,85
23	23	24	38,16	64	3,60
24	24	25	58,38	64	3,75
25	25	26	0,5	64	1,92
26	3	27	211,33	66	0,00
27	27	28	75,28	67	4,20
28	28	29	40,69	67	4,79
29	27	30	83,98	65	2,01
30	30	31	4,36	64	2,97
31	31	32	36,74	63	3,40
32	32	33	72,42	62	1,80

## 6. CÀLCUL I DIMENSIONAT DE LA XARXA DE TRANSPORT PER RGW2022

### 6.1 Metodologia de càlcul

Per al càlcul de la xarxa s'ha emprat la metodologia de criteri clàssic per restricció de velocitat, la velocitat ha d'estar entre 1 i 2 m/s, en aquest cas s'utilitzaran 1,5 m/s.

Aquesta es basa en determinar una velocitat màxima de corrent i que depèn de les canonades, del seu material i del cabal que circula per cada tram. Una vegada queden fixades les velocitats, els diàmetres interiors teòrics es calculen aplicant l'equació de continuïtat, es defineix així:

$$D_i = 16,67 * \sqrt{\frac{4 * Q_i}{\pi * V_{max}}}$$

On:

$D_i$  és el diàmetre interior mínim del tram considerat (i), en metres.

$Q_i$  és el cabal circulant per aquest mateix tram, en m<sup>3</sup>/h.

$V_{max}$  és la velocitat màxima de circulació, en m/s.

Una vegada s'han calculat els diàmetres interiors mínims, s'hauran de normalitzar als diàmetres comercials segons el material escollit.

Les pèrdues de carrega es calculen segons la fórmula de Darcy Weisbach:

$$h_i = 0,0826 * f_i * L_i * K_m * \frac{Q_i}{V_{max}}$$

On:

$L_i$  és la longitud de la canonada, en metres

$F_i$  és el coeficient de fricció

$K_m$  és el coeficient de majoració

$D_c$  és el diàmetre interior normalitzat en una línia qualsevol, en metres

$Q$  és el cabal de la línia, en m<sup>3</sup>/s

La velocitat real de circulació de cada tram es pot calcular de la següent manera:

$$V_i = \frac{4 * Q_i}{\pi * D_i^2}$$

A continuació, es calcularan les pèrdues de càrrega acumulades entre l'origen i cada nuc de la xarxa. La forma de realitzar-ho és sumant les pèrdues en els trams que connecta l'origen amb cada nuc. Amb la pèrdua de càrrega acumulada calculada, es podrà determinar si hi ha necessitat d'instal·lar bombeig, per a això, s'utilitzarà la l'equació de Bernoulli per al càlcul de les pressions resultants.

Suposant una pressió arbitràriament triada en 1, la pressió resultant en cada nuc s'obté aplicant Bernoulli entre origen i cada nuc, menyspreant el terme cinètic, amb la següent equació.

$$\frac{P_{resultant i}}{\gamma} = Z_1 + \frac{P_1}{\gamma} - Z_i - h_{acum 1-i}$$

Una vegada s'ha calculat la pressió resultant, a continuació es calcula el dèficit de pressió en nuc com la diferència de la pressió requerida i la resultant.

$$Deficit \left( \frac{P}{\gamma} \right)_i = \frac{P_{req i}}{\gamma} - \frac{P_{resultant i}}{\gamma}$$

Si el dèficit és negatiu implicarà que per a l'energia de l'origen, la pressió resultant supera a la requerida en el nuc d'aquest valor. Per a comprovar que la xarxa té suficient energia en origen s'haurà de calcular el valor màxim del dèficit per a tots els nucs de la xarxa de transport.

En cas que el dèficit de pressió fora negatiu, indicaria que no cal instal·lar bomba per a garantir els requeriments de cabal i pressió. És a dir, l'abastiment per gravetat amb la cota piezomètrica del depòsit és suficient per a garantir aquesta pressió i cabal, per tant, no caldrà bombeig.

## 6.2 Resultats de la xarxa de transport

El càlcul de la xarxa s'ha dut a terme amb l'aplicació informàtica RGW2022, un programa de macros d'Excel desenvolupat per al disseny i dimensionat de les xarxes de reg a pressió. Ha sigut desenvolupada pel departament d'Enginyeria Rural de l'ETSEAMN. Aquest programa comptabilitza els paràmetres agronòmics, energètics i hidràulics per al càlcul.

Els resultats obtinguts es mostren a la següent taula i determinen el dimensionat de les canonades de PVC utilitzades per a conformar la xarxa de transport. Com que els dèficits de pressió en tots els nucs són negatius, es pot

afirmar que no hi ha necessitat de bombeig per a garantir les necessitats de pressió i cabal a l'inici de les subunitats, sent el nuc més crític el de la subunitat 2.2., que correspon al nuc 18 de la xarxa de transport. Per últim, l'interval de velocitats de circulació de l'aigua va des dels 0,86 m/s als 1,5 m/s.

En la següent taula es mostren les dades més importants sobre el dimensionament de la xarxa de transport, segons els resultats obtinguts dels càlculs amb RGW2022.

**Taula 4. Resultats del dimensionat de la xarxa de transport.**

Línia	Nuc (+)	Nuc (-)	Long. (m)	Cota nuc (-) (m)	Consum nuc (-) (m³/h)	P req (m)	Q línia (m³/h)	D int. Teòric (mm)	D int. (mm)	DN (mm)	V (m/s)	Pèrdua de càrrega (m)	P. estàtica (m)	P. resultant (m)	Dèf. Pressió
1	1	2	1127,5	76			28,11	81,4	101,6	110	1,06	15,21	100	90	-90
2	2	3	-	76			28,11	81,4		-	0	5	100	85	-85
3	3	4	11,6	75	2,2	12	24,46	75,9	76,6	90	1,47	0,38	101	85,6	-73,6
4	4	5	66,6	72	5,06	13	22,26	72,5	76,6	90	1,34	1,84	104	86,8	-73,8
5	5	6	9,3	71	4,29	17	17,2	63,7	63,8	75	1,49	0,39	105	87,4	-70,4
6	6	7	0,5	71	6,45	12	12,91	55,2	63,8	75	1,12	0,01	105	87,4	-75,4
7	7	8	62	68	3,01	15	6,47	39	42,6	50	1,26	3,14	108	87,2	-72,2
8	8	9	37,5	67	3,46	12	3,46	28,6	34	40	1,06	1,83	109	86,4	-74,4
9	3	10	88,8	77	4,62	17	23,57	74,5	81,4	90	1,26	2,02	99	82	-65
10	10	11	111,8	73	4,85	14	18,94	66,8	76,6	90	1,14	2,3	103	83,7	-69,7
11	11	12	85,2	70	4,63	16	14,1	57,7	63,8	75	1,22	2,49	106	84,2	-68,2
12	12	13	0,5	70	4,63	14	9,47	47,3	53,6	63	1,17	0,02	106	84,2	-70,2
13	13	14	42,6	69	4,84	16	4,84	33,8	34	40	1,48	3,84	107	81,3	-65,3
14	3	15	271,9	74	3,89	17	28,11	81,4	96,8	110	1,06	3,67	102	83,3	-66,3
15	15	16	72,1	70	7,01	15	7,01	40,7	42,6	50	1,37	4,24	106	83,1	-68,1
16	15	17	55,8	73	3,8	14	17,2	63,7	63,8	75	1,49	2,35	103	82	-68
17	17	18	20,2	74	6,79	22	13,41	56,2	63,8	75	1,16	0,54	102	80,4	-58,4
18	18	19	0,5	74	6,62	17	6,62	39,5	42,6	50	1,29	0,03	102	80,4	-63,4
19	3	20	248,3	67			23,09	73,8	76,6	90	1,39	7,34	109	86,7	-86,7
20	20	21	17,5	67	4,92	16	10,97	50,8	53,6	63	1,35	0,76	109	85,9	-69,9
21	21	22	52	67	6,05	21	6,05	37,8	42,6	50	1,18	2,33	109	83,6	-62,6
22	20	23	61,5	65	2,85	11	12,12	53,5	53,6	63	1,49	3,21	111	85,4	-74,4
23	23	24	38,2	64	3,6	13	9,27	46,8	53,6	63	1,14	1,22	112	85,2	-72,2
24	24	25	58,4	64	3,75	16	5,67	36,6	42,6	50	1,11	2,33	112	82,9	-66,9
25	25	26	0,5	64	1,92	13	1,92	21,3	27,2	32	0,92	0,02	112	82,9	-69,9
26	3	27	211,3	66			19,17	67,2	76,6	90	1,16	4,44	110	90,6	-90,6
27	27	28	75,3	67	4,2	14	8,98	46	53,6	63	1,11	2,26	109	87,3	-73,3
28	28	29	40,7	67	4,79	15	4,79	33,6	34	40	1,46	3,59	109	83,7	-68,7
29	27	30	84	65	2,01	10	10,18	49	53,6	63	1,25	3,17	111	88,4	-78,4
30	30	31	4,4	64	2,97	12	8,17	43,9	53,6	63	1,01	0,11	112	89,3	-77,3
31	31	32	36,7	63	3,4	13	5,2	35	42,6	50	1,01	1,25	113	89	-76
32	32	33	72,4	62	1,8	10	1,8	20,6	27,2	32	0,86	3,19	114	86,8	-76,8

Com es podrà veure a continuació, la pressió dels nucs s'ha de regular i aquestes no son les pressions definitives.



**Taula 5. Longitud total de les canonades segons el seu diàmetre.**

<b>Canonada</b>	<b>Longitud total (m)</b>
<b>PVC UNE EN 1452 DN 32</b>	72,92
<b>PVC UNE EN 1452 DN 40</b>	120,8
<b>PVC UNE EN 1452 DN 50</b>	281,73
<b>PVC UNE EN 1452 DN 63</b>	281,28
<b>PVC UNE EN 1452 DN 75</b>	170,99
<b>PVC UNE EN 1452 DN 90</b>	738,48
<b>PVC UNE EN 1452 DN 110</b>	1399,41

### **6.3 Interpretació dels resultats**

Com veiem en la taula 4, la pressió resultant és molt alta, el que fa inviable el funcionament de la xarxa amb aquests valors en torn als 80 o 90 m. Per a resoldre això s'instal·larà un element d'aprofitament d'aquest excés d'energia i que al mateix temps reduisca la pressió als nucs de consum. S'explica a continuació.

## **7. REDUCCIÓ DE PRESSIÓ I ANÀLISI DE LA XARXA AMB EPANET**

### **7.1 Introducció**

Després del dimensionament de les canonades, calia un anàlisi i interpretació de les dades resultants. Si bé la pressió en el nuc més desfavorable està garantida, així com els dèficits de pressió són correctes per a no necessitar bombeig, o bé, la velocitat i la resta de paràmetres és adequada, existeix un problema amb la pressió resultant en tots els nucs de la xarxa, aquesta pren valors de l'ordre dels 80 o 90 m, això suposa un greu problema de sobrepressió que faria col·lapsar la instal·lació.

Per a resoldre aquest problema s'ha trobat una solució instal·lant a l'inici del capçal de reg una bomba que treballa com a turbina, més coneguda com a PAT (de l'anglès "Pump as Turbine"). Aquesta és una bomba que s'utilitza com a turbina en una xarxa hidràulica. Normalment, les bombes es dissenyen per moure aigua (o altres líquids) d'un lloc a un altre, però també poden funcionar a la inversa, utilitzant el flux d'aigua per a generar energia. Aquesta tècnica es coneix com a bombeig invers o ús de la bomba com a turbina i un dels seus usos principals és aquest, com a element reductor de pressió.

El funcionament és simple, quan una bomba es fa servir com a turbina, el flux d'aigua entra per l'eixida de la bomba (en la seua funció habitual) i ix per

l'entrada de la bomba. Aquest flux fa girar l'impulsor de la bomba, que està connectat a un generador, produint així energia elèctrica.

Si bé l'energia elèctrica generada no és molta, es suficient per a aprofitar-la per a alimentar el filtre de malla automàtic i les electrovàlvules que inclou el capçal de reg. Açò suposa un gran avantatge perquè a més de resoldre el problema principal, la sobrepressió, es fa una recuperació d'energia i s'aprofita en la instal·lació.

## **7.2 PAT seleccionada i les seues característiques.**

La PAT seleccionada és la MICROGRID LINE HP de la casa PowerTurbines o qualsevol de característiques similars que puguem trobar al mercat.

Aquesta és una turbina que disposa d'un generador trifàsic d'imants permanents IP55 i un quadre de control IP55 que funciona com a transformador per a aprofitar l'energia elèctrica per a autoconsum.

### CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Disseny: En línia amb la tuberia

Instal·lació: En eix vertical

Connexions: Sistema d'estanqueïtat de tancament mecànic

Pressió màxima: Fins a PN40

**Rang de cabals: De 2,5 a 30 l/s**

**Rang de pressions de 20 a 400 m**

### MATERIALS

Cos principal: Acer inoxidable

Rodet: Acer inoxidable

Eix: Acer inoxidable

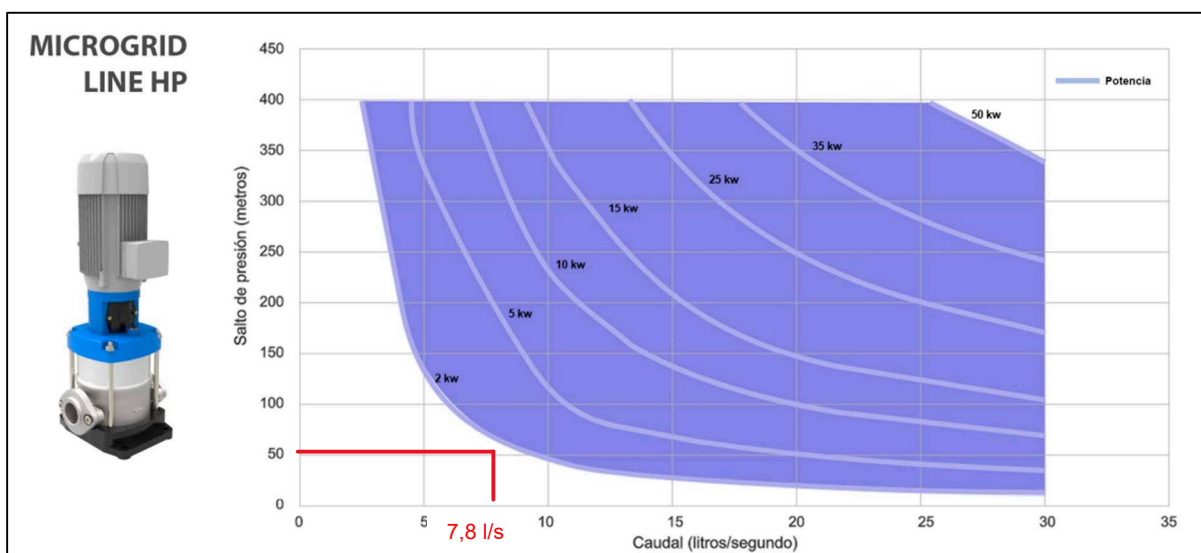
Acople del generador: Fundició

Suporta condicions ambientals molt extremes que en cap cas s'hi trobaran mai en la zona d'Oliva o dins de la caseta.

### 7.3 Reducció de la pressió i generació d'energia elèctrica.

La instal·lació de la turbina suposarà una reducció de la pressió de 50 m. Aquest salt de pressió i un cabal de 7,8 l/s estan dins del rang de treball de la turbina per a generar electricitat.

Segons el fabricant, la potència generada seria de vora els 2 kW, com es pot veure en la següent figura. Figura 1. Gràfica de la potència generada segons el fabricant.



**Figura 1. Gràfica de la potència generada segons el fabricant.**

### 7.4 Anàlisi amb EPANET després de la reducció de pressió.

Per a assegurar que la pressió requerida en cada nuc continua sent correcta, després de la instal·lació de la bomba, s'ha fet una anàlisi amb el programa EPANET, una eina informàtica de domini públic per a la modelització de xarxes de distribució d'aigua.

#### Figura 2. Representació de la xarxa a EPANET

Els resultats obtinguts en RGW2022 es poden descarregar i importar a EPANET, des d'ací tindrem tota la xarxa dimensionada i amb els seus valors i característiques. Aquest nou programa ens mostrarà, entre moltes més coses, l'evolució de la pressió i el cabal en diferents moments del dia, podent fer un cop d'ull ràpid als moments de reg i l'abastiment dels nucs i les canonades, en quant a cabal i pressió, en els moments rellevants.

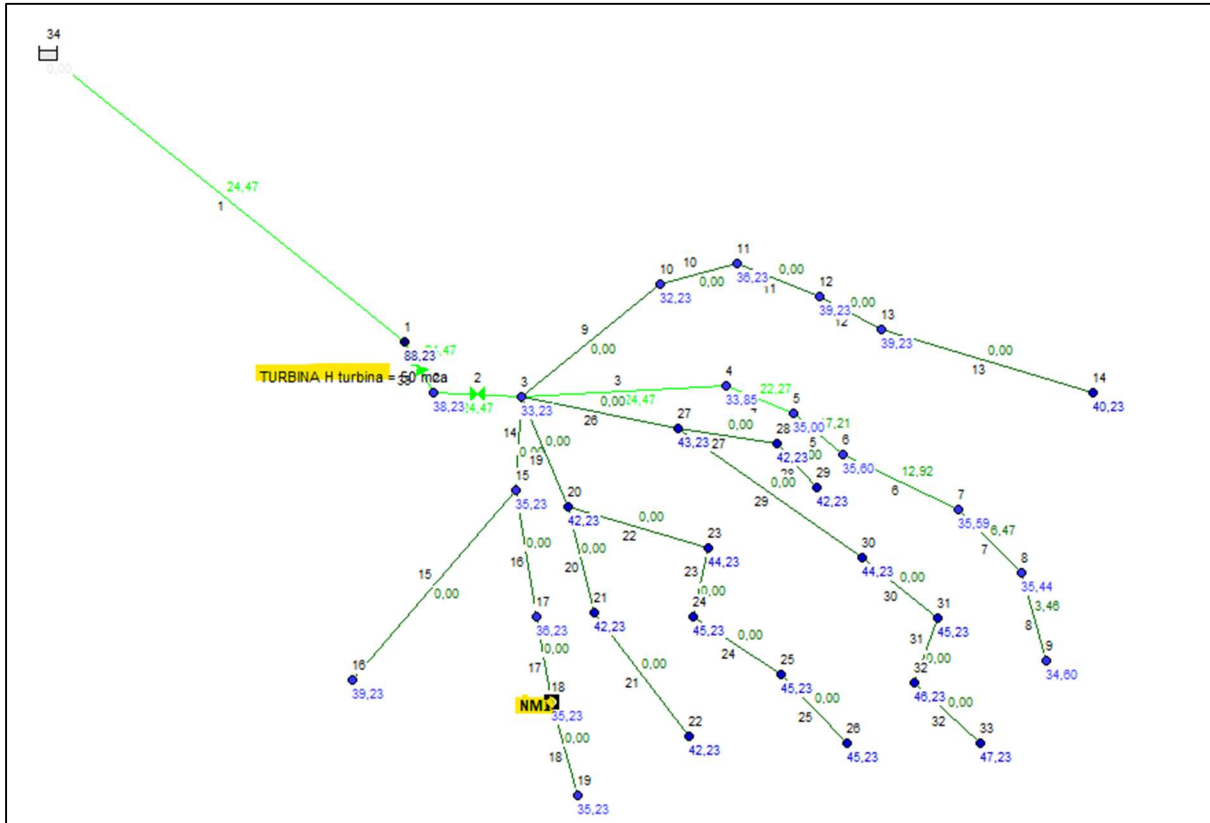
L'anàlisi d'EPANET ens mostra el nuc més desfavorable (NMD), el nuc número 18. Aquest requereix una pressió de 22 m té una pressió estàtica en torn als 36 m, i durant el reg la xarxa, després de la reducció de pressió aporta una pressió de 25,19 m. Per tant, la reducció ha sigut exitosa, s'ha aconseguit mantindre els requeriments de pressió satisfets, una bona uniformitat, i a més

s'aconsegueix transformar aquest excés d'energia en energia elèctrica que serà aprofitada en la instal·lació.

Les noves pressions resultant queden totes en un rang entre els 32,23 i els 47,23 m, pel que ja no es pateix sobrepressió.

En les següent taules i en el gràfic es pot apreciar l'evolució de la pressió en el nuc 18, el més desfavorable.

**Figura 2. Representació de la xarxa a EPANET**

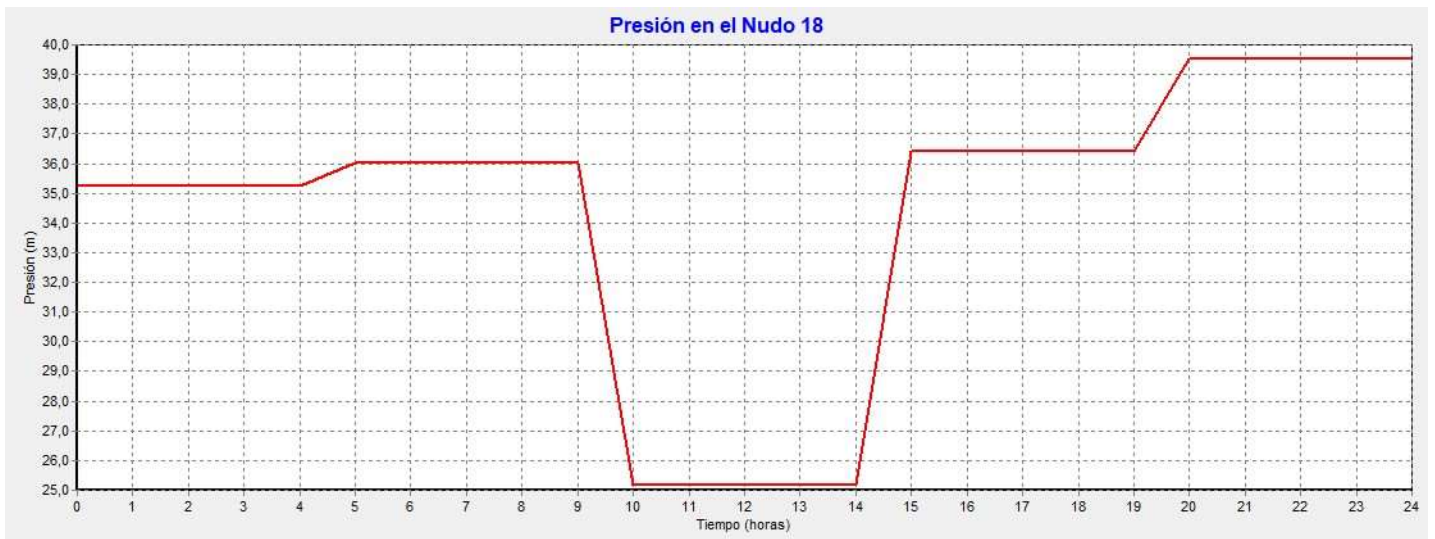


**Taula 6. Evolució de la demanda, pressió i altura en el nuc més desfavorable.**

Temps (hores)	Demanda (m <sup>3</sup> /h)	Altura	Pressió (m)
0:00	0	109,23	35,23
1:00	0	109,23	35,23
2:00	0	109,23	35,23
3:00	0	109,23	35,23
4:00	0	109,23	35,23
5:00	0	110,02	36,02
6:00	0	110,02	36,02
7:00	0	110,02	36,02
8:00	0	110,02	36,02
9:00	0	110,02	36,02
10:00	6,79	110,02	25,19

11:00	6,79	99,19	25,19
12:00	6,79	99,19	25,19
13:00	6,79	99,19	25,19
14:00	6,79	99,19	36,43
15:00	0	110,43	36,43
16:00	0	110,43	36,43
17:00	0	110,43	36,43
18:00	0	110,43	36,43

**Figura 3. Gràfica de l'evolució de la pressió en el nuc 18**





# **ANNEX V: DISSENY I DIMENSIONAT DEL CAPÇAL DE REG**

**DOCUMENT Nº1: MEMÒRIA**

DISSENY I DIMENSIONAT D'UNA INSTAL·LACIÓ DE REG LOCALITZAT PER AL  
CONREU D'ALVOCATERS I CÍTRICS EN EL TERME MUNICIPAL D'OLIVA  
(VALÈNCIA)

IGNACIO BENEYTO CARDONA

## Índex de l'annex V

1. INTRODUCCIÓ.....	1
2. SISTEMA DE FILTRATGE.....	1
2.1 Introducció .....	1
2.2 Grau de filtració .....	2
2.3 Elecció del sistema de filtratge .....	2
2.3.1 Filtre d'anelles automàtic.....	2
2.3.2 Filtre de malla automàtic .....	3
2.3.3 Filtre seleccionat .....	4
3. SISTEMES DE SEGURETAT, CONTROL I AUTOMATITZACIÓ .....	5
3.1 Bomba funcionant com a turbina (PAT).....	5
3.2 Vàlvula reductora de pressió .....	5
3.3 Vàlvules de comporta .....	5
3.4 Comptador volumètric.....	5
3.5 Manòmetres.....	6
3.6 Ventoses.....	7
3.7 Programador del reg.....	7
3.8 Electrovàlvules.....	7

## **ÍNDEX DE TAULES**

Taula 1. Característiques del filtre d'anelles automàtic.....	3
Taula 2. Característiques del filtre de malla automàtic.....	4
Taula 3. Comparativa de dades dels dos models.....	4

## **ÍNDEX DE FIGURES**

Figura 1. Pèrdua de carrega amb el cabal, per al filtre d'anelles automàtic.....	3
Figura 2. Pèrdua de carrega amb el cabal, en el filtre de malla automàtic.....	4
Figura 3. Gràfica de pèrdua de càrrega del comptador volumètric.....	6
Figura 4. Taula de característiques del comptador volumètric.....	6

# 1. INTRODUCCIÓ

En aquest apartat es dissenyarà i dimensionarà el capçal de reg.

El capçal de reg engloba els diferents elements d'actuació aigües amunt de la xarxa. Aquest es situa a l'extrem nord-oest de la finca, al costat de la subunitat 1.1, dins de la caseta de 36 m<sup>2</sup> inclosa en el projecte. Dins del capçal de reg trobem els següents elements:

Sistema de filtratge

Elements de protecció

Elements de control

Elements d'automatització

## 2. SISTEMA DE FILTRATGE

### 2.1 Introducció

El sistema de filtratge s'encarrega de mantindre l'aigua lliure d'impureses i partícules, tant orgàniques com inorgàniques, que podrien obstruir els degoters o altres components del sistema. La funció principal del filtratge és garantir un flux d'aigua net i constant per a un reg eficient i fiable. És imprescindible disposar-ne d'un adequat per a protegir tota la xarxa que hi ha aigües avall. Les seues tasques són l'eliminació de partícules sòlides, la prevenció d'obstruccions, la protecció de la xarxa i el manteniment de l'eficiència de reg.

El sistema de filtratge s'instal·larà dins de la caseta projectada, a l'annex VI expressament per a aquesta tasca.

El dimensionat té en compte diversos factors que influeixen en el nivell de filtratge que s'ha de fer, entre ells s'hi troben: la procedència de l'aigua de reg i la seua qualitat fisicoquímica, el diàmetre mínim de pas de l'emissor, el cabal de disseny, la pressió disponible en el capçal, la pèrdua de carrega admissible en el capçal i la possibilitat d'automatitzar la neteja dels filtres.

En primer lloc, el tipus de sistema ha triar està condicionat per la procedència de l'aigua, en aquest cas és des de la bassa de regulació, propietat de la SAT 1002, Font de l'Om, aquesta està té la superfície descoberta, la qual cosa augmenta la concentració de matèria orgànica, no obstant això, per la seua ubicació de difícil accés no s'hi troben runes ni estris de grandària considerable com per a establir un prefiltratge. A continuació es determinarà el grau de filtració necessari.



## 2.2 Grau de filtració

El grau de filtració és la secció de pas mínima necessària per a dimensionar el sistema i fer una retenció de les partícules adequada. Aquest es determina segons la mida de l'emissor, correspon als valors entre una huitena i una dècima part del diàmetre mínim de pas de l'emissor, entre  $1/8$  i  $1/10$   $DN_{\min}$ . En aquest cas, l'emissor DRIPNET 16/120, o similar, té un diàmetre mínim de pas de 0,88 mm, per tant, el grau de filtració és de 88 - 110  $\mu\text{m}$ .

## 2.3 Elecció del sistema de filtratge

En el nostre sistema només cal incloure un element filtrant, l'aigua de bona qualitat per la seua procedència i propietats fa que no siga necessari cap element de prefiltratge.

Entre les diferents opcions que es poden trobar al mercat en quant a aquests sistemes, es farà a continuació una comparativa entre les dos opcions més convenients per a la nostra instal·lació, per les seues característiques i grandària. Aquests son el filtre d'anelles i el filtre de malla, tots dos de neteja automàtica.

Les dades prèvies a considerar son:

Cabal d'entrada màxim: 28,1  $\text{m}^3/\text{h}$

Qualitat de l'aigua: Bona

Grau de filtració: 88 - 110  $\mu\text{m}$

Pèrdues admissibles a filtre net: 1 - 2 m.c.a.

Una vegada tenim totes les dades necessàries es proposen les alternatives, o bé un filtre de malla automàtic o una bateria de filtres d'anelles automàtics.

### 2.3.1 Filtre d'anelles automàtic

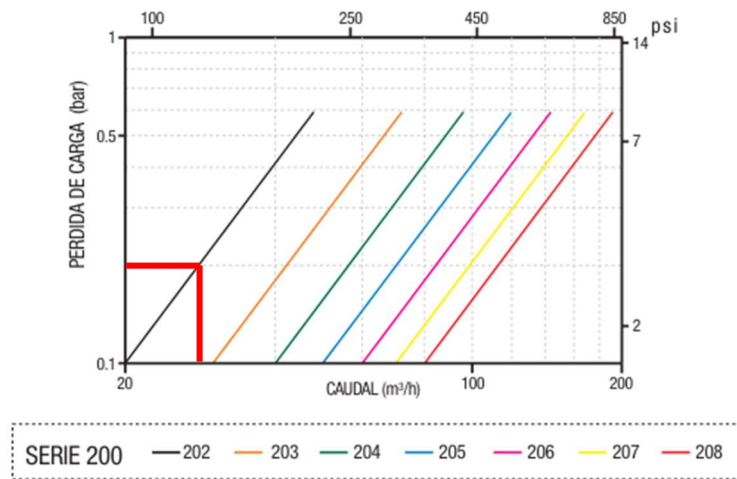
El filtre d'anelles que s'ha seleccionat per a estudi després d'una recerca entre els catàlegs tècnics de diferents cases comercials és el filtre AZUD HELIX AUTOMATIC de la sèrie 200, o qualsevol opció del mercat amb característiques similars. Aquest es tracta d'una bateria de 2 filtres d'anelles de 2", a continuació es presenten les característiques i la seua avaluació per a instal·lar-lo en el capçal.

Com veiem a continuació, la pèrdua de càrrega per al cabal de 28,1  $\text{m}^3/\text{h}$ , és de 2 m.c.a aproximadament. Això ens donaria una velocitat de filtratge de 86,42  $\text{m}/\text{h}$  ( $V_{\text{filtratge}} = 28/0,324$ ). Pel que fa a aquest filtre, estaria sobredimensionat. El valor adequat per a la velocitat és entre els 150 i els 600  $\text{m}/\text{s}$ .

Segons el catàleg de preus més recent de la marca, aquest filtre tindria un preu de 2456,10 €.

**Taula 1. Característiques filtre d'anelles automàtic.**

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES DEL FILTRE D'ANELLES DE 2"		
Bateria de 2 unitats		
Pressió de treball màxima (bar)	10	
Pressió de rentat mínima (bar)	1,5	
Cabal màxim per filtre (m <sup>3</sup> /h)	200 µm	27
	130 µm	26
	<b>100 µm</b>	<b>24</b>
Graus de filtració disponibles (µm)	400, 200, 130 i <b>100</b>	
Superfície filtrant (cm <sup>2</sup> )	3240	
Velocitat de filtració	86,42 m/h	
Temp. de treball màxima	60 °C	



**Figura 1. Pèrdua de càrrega amb el cabal, per al filtre d'anelles automàtic.**

### 2.3.2 Filtre de malla automàtic

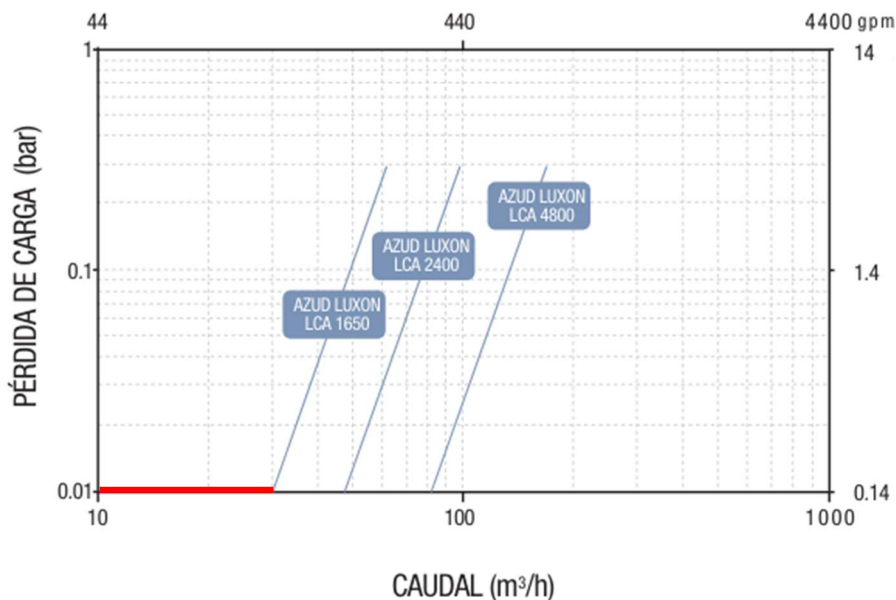
El filtre de malla triat com a opció alternativa a comparar és el filtre AZUD LUXON LCA 1650 R.

Aquest és un filtre amb malla d'acer inoxidable que es neteja automàticament mitjançant un sistema de broquets que neteja l'interior de la malla on han quedat les partícules retingudes, s'activa quan detecta un increment en el diferencial de pressió entre les dos bandes de la malla.

El més adequat és el de 2" que té les dimensions correctes per al nostre filtratge. La pèrdua de càrrega que s'origina per al cabal de 28,1 m<sup>3</sup>/h és de 0,1 mca, i la velocitat de filtratge és de 175 m/h, pel que fa a aquest filtre, els paràmetres són correctes i les dimensions també. El seu preu en les tarifes més actualitzades és de 1860,44€.

**Taula 2. Característiques del filtre de malla automàtic.**

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES DEL FILTRE DE MALLA DE 2"	
Cos únic	
Pressió de treball màxima (bar)	10
Pressió de rentat mínima (bar)	1,5
Cabal màxim (m <sup>3</sup> /h)	<b>30</b>
Graus de filtració (µm)	<b>80, 100, 125, 200...</b>
Superfície filtrant (cm <sup>2</sup> )	1600
Velocitat de filtració	175 m/h
Diàmetre d'entrada/eixida	2" (50 mm)
Temp. de treball màxima	60 °C



**Figura 2. Pèrdua de càrrega amb el cabal, en el filtre de malla automàtic**

### 2.3.3 Filtre seleccionat

Sens dubte, el filtre triat per al capçal de reg és el de malla automàtic. El dimensionat és adequat, per als 28,1 m<sup>3</sup>/h disposa d'una velocitat de filtració de 175 m/h i una pèrdua de càrrega de 0,1 mca, a més a més, el preu és inferior al del d'anelles. Per tant, l'elecció final és el filtre automàtic de malla.

**Taula 3. Comparativa de dades dels dos models.**

	FILTRE D'ANELLES	FILTRE DE MALLA
Preu (€)	2456,1	1860,44
Velocitat (m/s)	86,42	175
Pèrdua de càrrega (m.c.a)	2	0,1

## **3. SISTEMES DE SEGURETAT, CONTROL I AUTOMATITZACIÓ**

### **3.1 Bomba funcionant com a turbina (PAT)**

Com ja s'ha descrit a l'annex IV de la xarxa de distribució, aquest element ha sigut seleccionat per a reduir la pressió generada pel salt d'aigua entre el dipòsit, a cota de 176 m, i el capçal, a 76 m. Aquesta PAT s'instal·larà en un "by-pass" amb una vàlvula reductora de pressió, d'aquesta manera la xarxa queda assegurada en cas de que la turbina no estiguera funcionant per raons de manteniment o qualsevol altra.

L'estructura del "by-pass", així com les vàlvules complementaries o ventoses instal·lades per al maneig d'aquests dos elements es pot consultar al Plànol 7. Esquema del capçal de reg.

### **3.2 Vàlvula reductora de pressió**

Aquesta vàlvula es col·locarà en "by-pass" amb la PAT per a alleugerar la pressió quan la turbina no estiga disponible. Aquesta s'obri quan el valor de la pressió augmenta bruscament, deixant passar l'aigua i regulant la pressió.

### **3.3 Vàlvules de comporta**

Aquestes vàlvules de tall serveixen per a permetre o bloquejar el flux d'aigua manualment, es col·loquen davant dels elements importants per al seu maneig. Com ara, anterior i posterior a la PAT, anterior i posterior a la vàlvula reductora i anterior i posterior al filtre. Les vàlvules adequades son de comporta elàstica i per al cabal i pressió de la xarxa, amb un diàmetre de 4" (DN 100).

### **3.4 Comptador volumètric**

Per a poder quantificar l'aigua consumida per la xarxa, és necessari un comptador volumètric, aquest s'instal·larà a l'eixida del filtre.

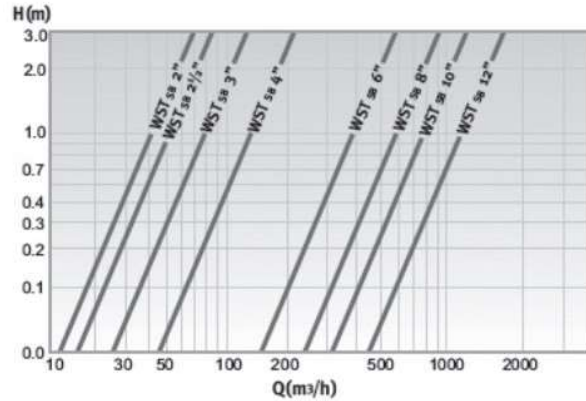
Un comptador tipus Woltmann, com per exemple un Woltmann WST Gaer® que pot proporcionar la casa Regaber, o un de característiques similars que pugem trobar fàcilment al mercat, és l'indicat per a aquesta xarxa.

Aquest s'uneix a la canonada per brides. La pressió màxima de treball és de 16 bar i inclús s'ha provat a 25 bar. La temperatura màxima arriba fins als 60 °C.

Per a dimensionar-lo, cal consultar les fulles d'especificacions tècniques. En les proporcionades pel fabricant es poden trobar diferents models, des de 2" fins a

12". En el nostre cas, el de 2" quedaria just ja que provocaria unes pèrdues de càrrega innecessàries. L'adequat seria el de 2,5" que, amb 28,1 m<sup>3</sup>/h produeix una pèrdua de càrrega vora els 0,18 mca.

Per tant, el comptador volumètric seleccionat és un Woltmann de 2,5" (65 mm). En les següents figures es pot comprovar la pèrdua de càrrega i consultar les seues característiques.



**Figura 3. Gràfica de pèrdua de càrrega del comptador volumètric.**

Modelo WSTsb		Q4	Q3	Q2	Q1	Caudal de	Capacidad	Unidad más	Precisión	Precisión	R
Diámetro nominal		Caudal de sobrecarga (m³/h)	Caudal permanente (m³/h)	Caudal de transición (m³/h)	Caudal mínimo (m³/h)	inicio (m³/h)	máx. del registro (m³/h)	pequeña de lectura (litros)	entre Q4 y Q2	entre Q2 y Q1	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			

**Figura 4. Taula de característiques del comptador.**

### 3.5 Manòmetres

Els manòmetres ens permeten mesurar i fer un seguiment de la pressió que hi ha en diferents punts de la xarxa, d'aquesta manera es pot saber si el sistema funciona en condicions normals o si hi ha alguna anomalia.

Els manòmetres triats son de tipus Bourdon, son manòmetres simples, utilitzats sovint en capçals de reg i ens mesuraran la pressió relativa.

Aquests es col·locaran en els punts més rellevants. A l'entrada i eixida del filtre per a comprovar el grau de reblliment d'aquest. Un previ al "by-pass" i altre a l'eixida d'aquest.

### **3.6 Ventoses**

Les ventoses serveixen per a gestionar l'entrada i eixida de l'aire dins de les canonades, en funció de si es vol buidar o omplir. Contribueixen a mantindre la pressió de l'aigua en la xarxa, evitar que hi haja aire dins de les canonades i previndre de colps d'ariet.

Es col·locaran ventoses de 2", en els dos ramals del "by-pass", una a l'eixida de la PAT i una altra a l'eixida de la vàlvula reductora.

### **3.7 Programador del reg**

Aquest s'utilitza per a establir els temps de reg i iniciar i finalitzar automàticament el reg. És un programador Agronic 2518 o similar, de 12 V amb 18 eixides, senzill, que es pot controlar telemàticament i amb opció de millora afegint-ne opcions que puguen aportar més prestacions.

El programador té la funció d'obrir i tancar les electrovàlvules de cada sector en el moment del seu reg i surant el temps preestablert per a aquest. De totes maneres, el control de les electrovàlvules és pot fer independentment de la seua programació, mitjançant el programador, fora dels temps que s'han establert.

### **3.8 Electrovàlvules**

Les electrovàlvules son dispositius electromecànics que s'encarreguen de permetre o restringir el pas de l'aigua segons els indica el programador. No responen a un control manual, si no a una senyal elèctrica.

El funcionament es fa a partir d'un solenoide que genera un camp magnètic al rebre la senyal elèctrica i atrau un nucli mòbil que tanca la vàlvula. Quan aquesta deixa de rebre la senyal, el camp magnètic es desconnecta i el nucli torna al seu lloc.

En el capçal s'inclouran 5 electrovàlvules que controlaran el pas de l'aigua cap a cadascun dels 5 sectors. Aquestes seran de 3" totes, menys la del sector 3 que requerirà una de 4".



# **ANNEX VI: CONSTRUCCIÓ**

**DOCUMENT I: MEMÒRIA**

DISSENY I DIMENSIONAT D'UNA INSTAL·LACIÓ DE REG  
LOCALITZAT PER AL CONREU D'ALVOCATERS I CÍTRICS  
EN EL TERME MUNICIPAL D'OLIVA (VALÈNCIA)

IGNACIO BENEYTO CARDONA

## **Índex de l'Annex VI**

1.	INTRODUCCIÓ .....	1
2.	CÀLCULS .....	1
2.1	Càlculs del forjat.....	1
1.2	Comprovació de la bigueta seleccionada.....	3
1.3	Càlcul dels tancaments.....	4
3.	EMPLAÇAMENT I CARACTERÍSTIQUES.....	4
4.	DINTELS .....	5
5.	OBERTURES .....	5

## **ÍNDEX DE TAULES**

Taula 1.	Pes propi dels elements constructius.....	2
Taula 2.	Valors característics de les sobrecàrregues d'ús.....	2
Taula 3.	Característiques de la bigueta a flexió negativa.....	4

## **ÍNDEX DE FIGURES**

Figura 1.	Dimensions de la bigueta.....	3
-----------	-------------------------------	---



## 1. INTRODUCCIÓ

El capçal de reg estarà albergat en una caseta de tancaments basats en murs resistents de fàbrica de bloc de formigó buit de dimensions estàndard (20x20x40), les seues principals característiques constructives i dimensionals es descriuen a continuació:

-Planta: 6 x 6 m

-Altura: 3 m

L'opció de allotjar el capçal de reg dins d'una nau industrial de cintra s'ha descartat per la possible acció corrosiva dels productes químics (fertilitzants, fitosanitaris, ...), sobre l'acer de l'estructura.

La solució adoptada per a la construcció de la caseta és un forjat unidireccional format per biguetes pretensades tipus T i revoltons, tots dos de formigó. Aquesta disposa d'una llum de 6 m, de coberta inclinada amb una pendent de 8,75% i una alçada de 3 m. Les biguetes estaran separades a 0,6 m i els revoltons omplen l'espai entre biguetes per a alleugerar l'estructura. Tot el càlcul i disseny es fa en ordre amb les especificacions del Document Bàsic de Seguretat Estructural-AE i la Instrucció de formigó estructural EHE-08..

La cimentació es realitzarà a la mateixa parcel·la i es constitueix amb una llosa de formigó armat de 15 cm de grossària i amb armadura formada per malla 8 mm # 15x15 cm, formigó HA 25 i acer B 400 S.

## 2. CÀLCULS

### 2.1 Càlculs del forjat

Els càlculs del forjat, segons s'ha exposat, es fa en base al Document Bàsic SE-AE i el document EHE-08.

S'ha triat una bigueta de \_cm de cant separades a 60 cm. En la Taula C.5, del DB SE-AE, s'indica el pes propi d'elements constructius. El nostre cas es correspon a un forjat unidireccional de gruix total inferior a 0,3 m, segons la taula, el pes és de 4 kN/m o 407,9 kg/m<sup>2</sup>. Per últim, la coberta, sobre forjat és de faldons de xapa, taulers o panells lleugers i el seu pes és de 1 kN/m<sup>2</sup> o 102 kg/m<sup>2</sup>.

A continuació, s'indica en la taula 1, corresponent a la taula C.5 de la normativa, les dades corresponents que s'han pres.

**Taula 1. Pes propi dels elements constructius.**

Tabla C.5 Peso propio de elementos constructivos

Elemento	Peso
<b>Forjados</b>	kN / m <sup>2</sup>
Chapa grecada con capa de hormigón; grueso total < 0,12 m	2
Forjado unidireccional, luces de hasta 5 m; grueso total < 0,28 m	3
Forjado uni o bidireccional; grueso total < 0,30 m	4
Forjado bidireccional, grueso total < 0,35 m	5
Losa maciza de hormigón, grueso total 0,20 m	5
<b>Cerramientos y particiones</b> (para una altura libre del orden de 3,0 m) incluso enlucido	kN / m
Tablero o tabique simple; grueso total < 0,09 m	3
Tabicón u hoja simple de albañilería; grueso total < 0,14 m	5
Hoja de albañilería exterior y tabique interior; grueso total < 0,25 m	7
<b>Solados</b> (incluyendo material de agarre)	kN / m <sup>2</sup>
Lámina pegada o moqueta; grueso total < 0,03 m	0,5
Pavimento de madera, cerámico o hidráulico sobre plastón; grueso total < 0,08 m	1,0
Placas de piedra, o peldañado; grueso total < 0,15 m	1,5
<b>Cubierta, sobre forjado</b> (peso en proyección horizontal)	kN / m <sup>2</sup>
Faldones de chapa, tablero o paneles ligeros	1,0
Faldones de placas, teja o pizarra	2,0
Faldones de teja sobre tableros y tabiques palomeros	3,0
Cubierta plana, recrecido, con impermeabilización vista protegida	1,5
Cubierta plana, a la catalana o invertida con acabado de grava	2,5

Per al càlcul de la sobrecàrrega d'ús es fa segons la taula 3.1 de valors característics de les sobrecàrregues d'ús, es troba en el mateix DB. Aquest es fa en funció de la categoria d'ús del forjat, en el nostre cas, es una coberta accessible únicament per a conservació amb inclinació inferior a 20°. (G1).

**Taula 2. Valors característics de les sobrecàrregues d'ús.**

Tabla 3.1. Valores característicos de las sobrecargas de uso

Categoría de uso		Subcategorías de uso		Carga uniforme [kN/m <sup>2</sup> ]	Carga concentrada [kN]
A	Zonas residenciales	A1	Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles	2	2
		A2	Trasteros	3	2
B	Zonas administrativas			2	2
C	Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)	C1	Zonas con mesas y sillas	3	4
		C2	Zonas con asientos fijos	4	4
		C3	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	5	4
		C4	Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
		C5	Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5	4
D	Zonas comerciales	D1	Locales comerciales	5	4
		D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)			2	20 <sup>(1)</sup>
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente <sup>(2)</sup>			1	2
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación <sup>(3)</sup>	G1 <sup>(7)</sup>	Cubiertas con inclinación inferior a 20°	1 <sup>(4)(5)</sup>	2
			Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) <sup>(5)</sup>	0,4 <sup>(4)</sup>	1
		G2	Cubiertas con inclinación superior a 40°	0	2

La sobrecàrrega de neu es calcula en funció de la zona climàtica i l'altitud, la nostra localització està en la zona 5 i a una altitud de 75m, per la qual cosa, ens

Document I: Annexos a la memòria correspon una sobrecàrrega de 0,2 kN/m<sup>2</sup> o 20,4 kg/m<sup>2</sup>. Aquestes dades es poden consultar en l'Annex E. Dades climàtiques del DB SE-AE.

- Pes propi del forjat: 408 kg/m<sup>2</sup>
- Pes de la coberta: 102 kg/m<sup>2</sup>
- Sobrecàrrega d'ús: 102 kg/m<sup>2</sup>
- Sobrecàrrega de neu: 20,4
- CÀRREGA TOTAL: 632,4 kg/m<sup>2</sup>
- CÀRREGA TOTAL PONDERADA: 738,8 kg/m<sup>2</sup>
- CÀRREGA PONDERADA PER BIGUETA: 443,3 kg/m<sup>2</sup>

El càlcul dels moments màxims es realitza com una biga continua d'una obertura. El moment es calcula segons la següent expressió:

$$M_{max}(+) = \frac{q \cdot L^2}{12} = \frac{738,8 \cdot 6^2}{12} = 2216,4 \text{ kg} \cdot \text{m}$$

L'esforç tallant màxim es calcula segons la següent expressió

$$Q_{max} = \frac{q \cdot L}{2} = \frac{738,8 \cdot 6}{2} = 2216,4 \text{ kg} \cdot \text{m}$$

## 1.2 Comprovació de la bigueta seleccionada

S'ha triat una bigueta T-12 de tipus T-2 obtinguda dels catàlegs comercials consultats. Les característiques de la bigueta seleccionada son les següents:

A flexió positiva:

M<sub>+</sub>= 3240 mkg

Q<sub>max</sub>= 7960 mkg

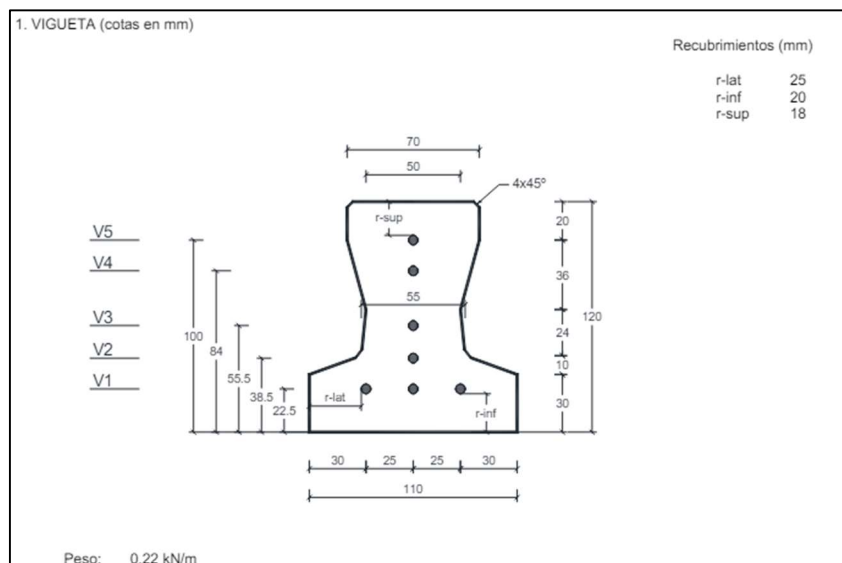


Figura 1. Dimensions de la bigueta

A flexió negativa les característiques del forjat son:

**Taula 3. Característiques de la bigueta a flexió negativa.**

5. ARMADO DE LA VIGUETA				
TIPO DE VIGUETA		T-0	T-1	T-2
SITUACIÓN DE LAS ARMADURAS	V1	2Ø4	2Ø5	3Ø5
	V2	-	-	-
	V3	-	-	-
	V4	-	-	-
	V5	1Ø4	1Ø5	1Ø5
TENSIÓN INICIAL (N/mm <sup>2</sup> )	Inferior	1324	1324	1324
	Superior	1324	1324	1324
(%) PÉRDIDAS TOTALES A PLAZO INFINITO	c.d.g.	14	16	19

### 1.3 Càlcul dels tancaments.

Els tancaments es fan en base a la normativa reguladora i estan formats per 4 murs resistents amb dos elements d'obertura en total, una per a les portes i un altra per a una finestra. La llum és de 6 m i la càrrega la del propi forjat. Estarà constituït per blocs de fàbrica de 20 cm de grossària. Distingirem entre dos tipus, segons la seua posició, que son els d'enllaç simple, per a la zona mitjana de cada mur, i els d'enllaç amb cantonada, per als extrems de dos murs. Aquests s'especificuen en el següent apartat.

## 3. EMPLAÇAMENT I CARACTERÍSTIQUES

La disposició dels murs i elements es pot consultar en els plànols corresponents en el Document II: Plànols.

Els murs resistents seran de fàbrica de bloc d'àrid dens, buit i de llisa. El càlcul es fa amb les directrius d'un altre Document Bàsic, en este cas, el DB de Seguretat Estructural: Fàbrica (DB SE-F). Per a la càrrega del forjat de 738 kg/m<sup>2</sup> i la llum de 6 m, la grossària és de 20cm.

### Característiques constructives del mur.

Segons la posició distingim entre dos tipus de bloc:

Els primers, els d'**enllaç continu**, és a dir, els que formen la part recta del tancament. Estos estan formats per blocs de formigó buit farcits de formigó armat.

Enllaç de cantonada que es farà amb bloc buit, armat amb armadura d'acer B-400-S, ancorada a la cimentació. L'armadura és de 4Ø10 mm. L'armadura horitzontal és d' 1Ø6 mm en forma de forqueta enllaçant el mur i 2Ø6 mm perpendiculars a l'anterior.

#### **4. DINTELS**

Per als dintels, el DB SE-F estableix que es disposarà una armadura de continuïtat sobre els recolzaments, d'una secció no inferior al 50% de l'armadura en el centre de l'obertura. Disposarem, per tant, d'una armadura de 4 Ø 10 mm, amb cercos de 6 mm cada 30 cm. Acer també B-200-S i formigó H-25/P/20/IIa.

#### **5. OBERTURES**

Les obertures son dues, la porta metàl·lica de doble fulla de 2,1m d'alçada i 2 m d'ample, i la finestra d'1 x 1 m, de perfil d'alumini de 60 mm i vidre "Climalit" de doble acristallament 4/8/4, especificacions del fabricant.



# **UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA**

ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA  
AGRONÒMICA I DEL MEDI NATURAL



## **DISSENY I DIMENSIONAT D'UNA INSTAL·LACIÓ DE REG LOCALITZAT PER AL CONREU D'ALVOCATERS I CÍTRICS EN EL TERME MUNICIPAL D'OLIVA (VALÈNCIA)**

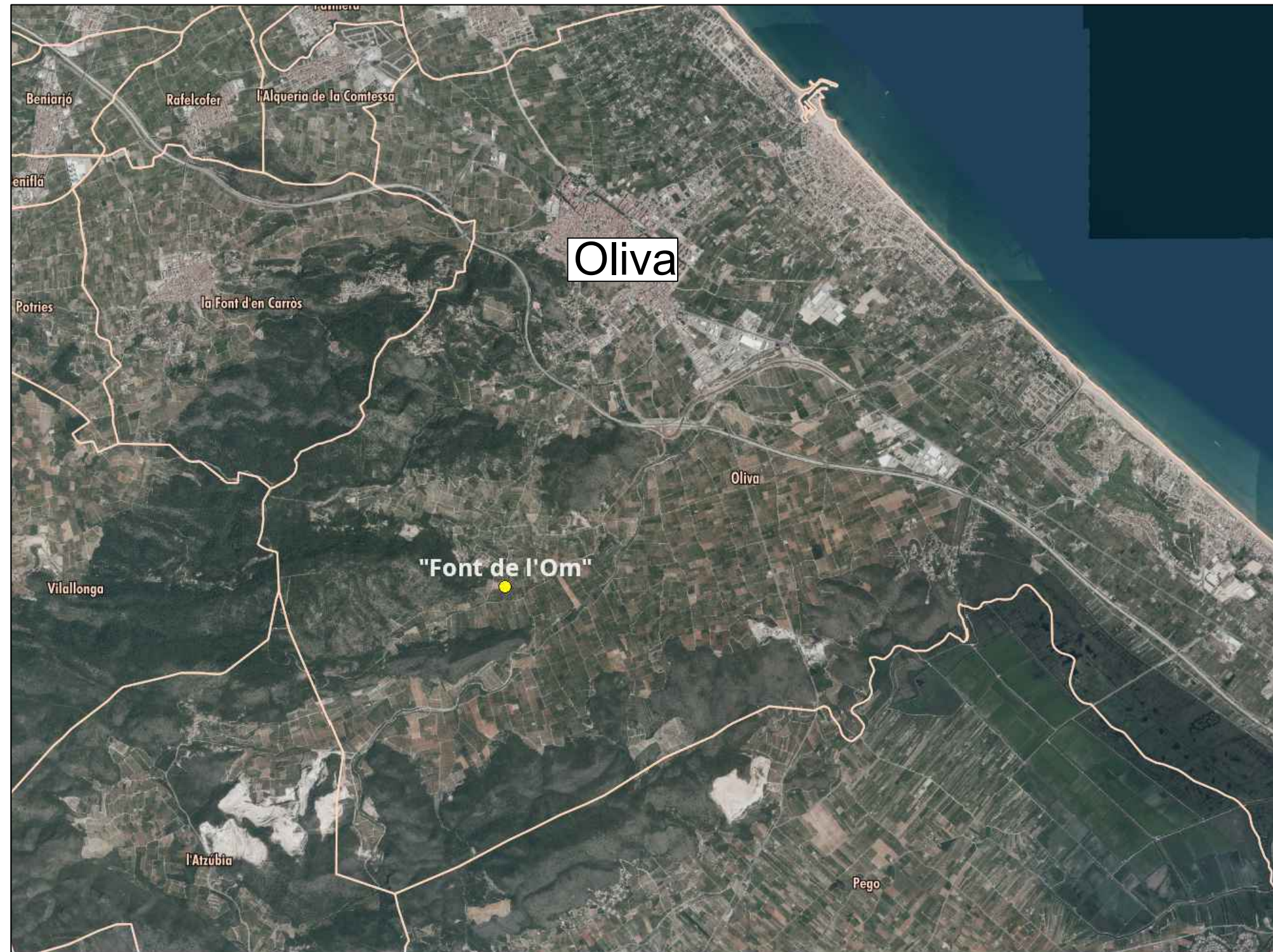
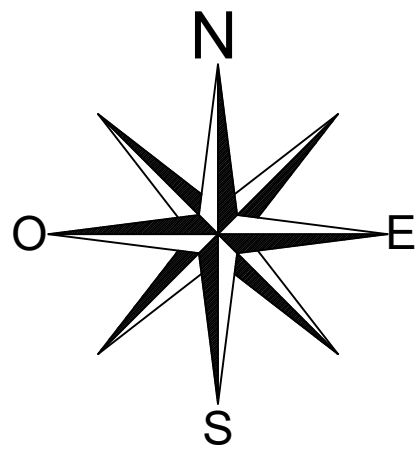
DOCUMENT N.º 2: PLÀNOLS

ALUMNE: IGNACIO BENEYTO CARDONA  
TUTORA: CARMEN VIRGINIA PALAU ESTEVAN  
CURS ACADÈMIC: 2023/2024

ÍNDIX DE PLÀNOLS

1. PLÀNOL DE SITUACIÓ
2. PLÀNOL D'EMPLAÇAMENT
3. CONNEXIÓ ENTRE EL DIPÒSIT I LA INSTAL·LACIÓ
4. PLÀNOL DE SECTORITZACIÓ
5. PLÀNOL DE SUBUNITATS I TERCIÀRIES
6. PLÀNOL DE LA XARXA DE TRANSPORT
7. ESQUEMA DE LA XARXA DE TRANSPORT
8. ESQUEMA DEL CAPÇAL DE REG
9. PERFILS DE LA CASETA



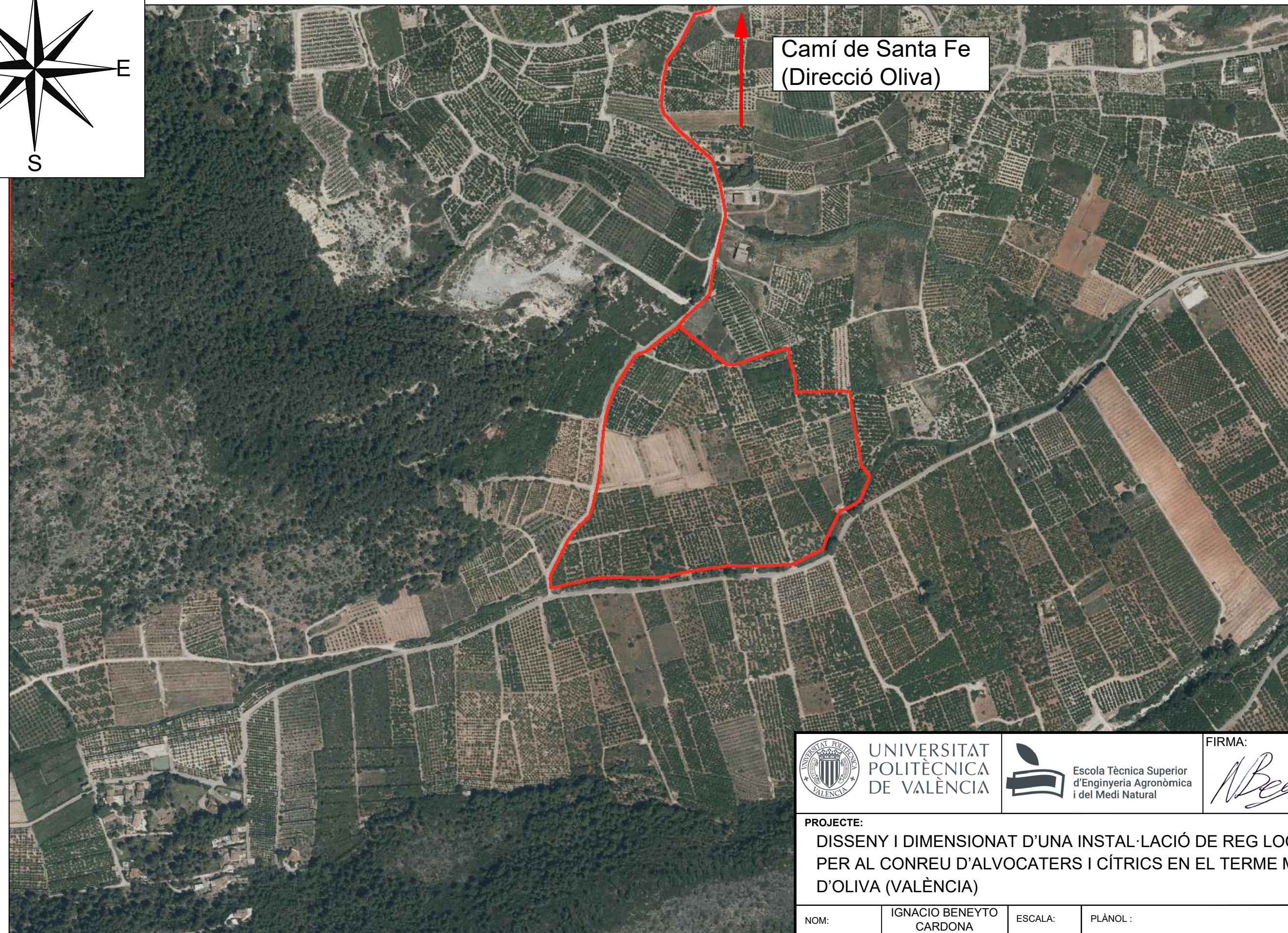
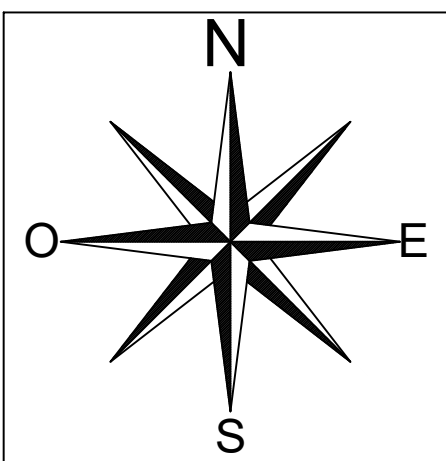


FIRMA:  
*Ignacio Beneyto Cardona*

PROJECTE:  
DISSENY I DIMENSIONAT D'UNA INSTAL·LACIÓ DE REG LOCALITZAT  
PER AL CONREU D'ALVOCATERS I CÍTRICS EN EL TERME MUNICIPAL  
D'OLIVA (VALÈNCIA)

NOM:	IGNACIO BENEYTO CARDONA	ESCALA:	PLÀNOL :
DATA:	2024	1:50000	<b>PLÀNOL DE SITUACIÓ</b>
Nº DEL PLÀNOL :	1		





Camí de Santa Fe  
(Direcció Oliva)

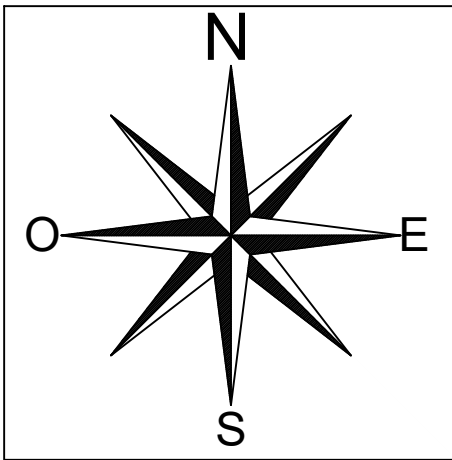


FIRMA:  
*Ignacio Beneyto Cardona*

PROJECTE:  
DISSENY I DIMENSIONAT D'UNA INSTAL·LACIÓ DE REG LOCALITZAT  
PER AL CONREU D'ALVOCATERS I CÍTRICS EN EL TERME MUNICIPAL  
D'OLIVA (VALÈNCIA)

NOM:	IGNACIO BENEYTO CARDONA	ESCALA:	1:5000	PLÀNOL D'EMPLAÇAMENT
DATA:	2024			
Nº DEL PLÀNOL :	2			





UNIVERSITAT  
POLITÀCNICA  
DE VALÈNCIA



Escola Tècnica Superior  
d'Enginyeria Agronòmica  
i del Medi Natural

FIRMA:

PROJECTE:

DISSENY I DIMENSIONAT D'UNA INSTAL·LACIÓ DE REG LOCALITZAT  
PER AL CONREU D'ALVOCATERS I CÍTRICS EN EL TERME MUNICIPAL  
D'OLIVA (VALÈNCIA)

NOM: IGNACIO BENEYTO  
CARDONA

ESCALA:

PLÀNOL:

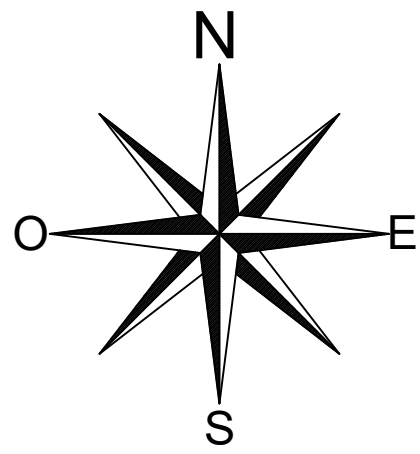
DATA: 2024

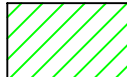
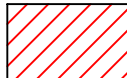
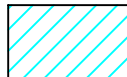
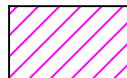
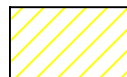
1:10000

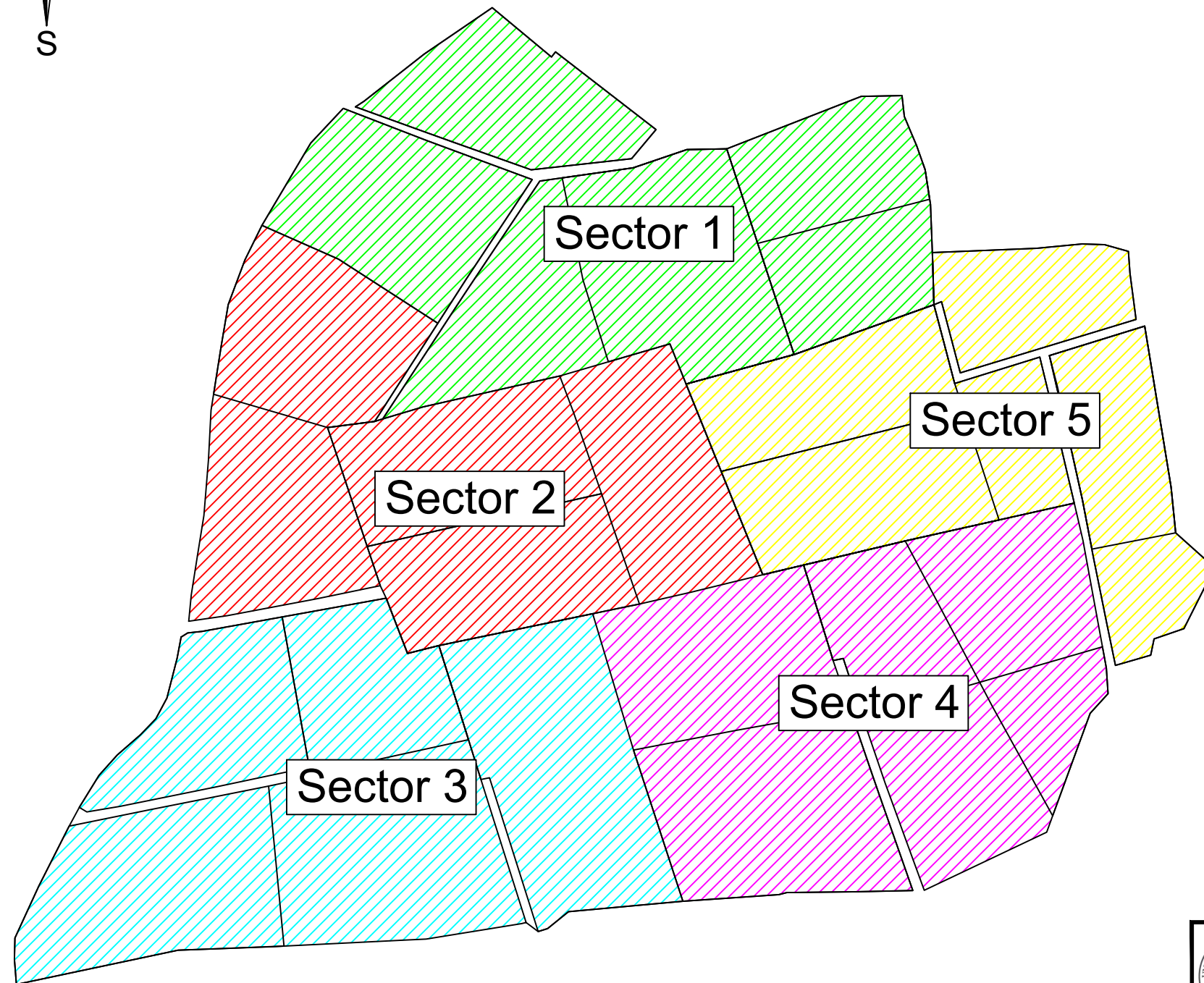
CONNEXIÓ ENTRE EL  
DIPÒSIT I LA INSTAL·LACIÓ

Nº DEL PLÀNOL: 3



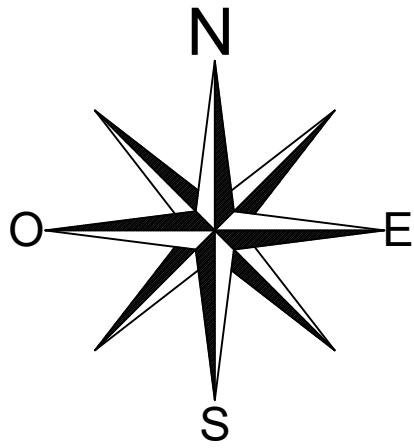


-  Sector 1
-  Sector 2
-  Sector 3
-  Sector 4
-  Sector 5

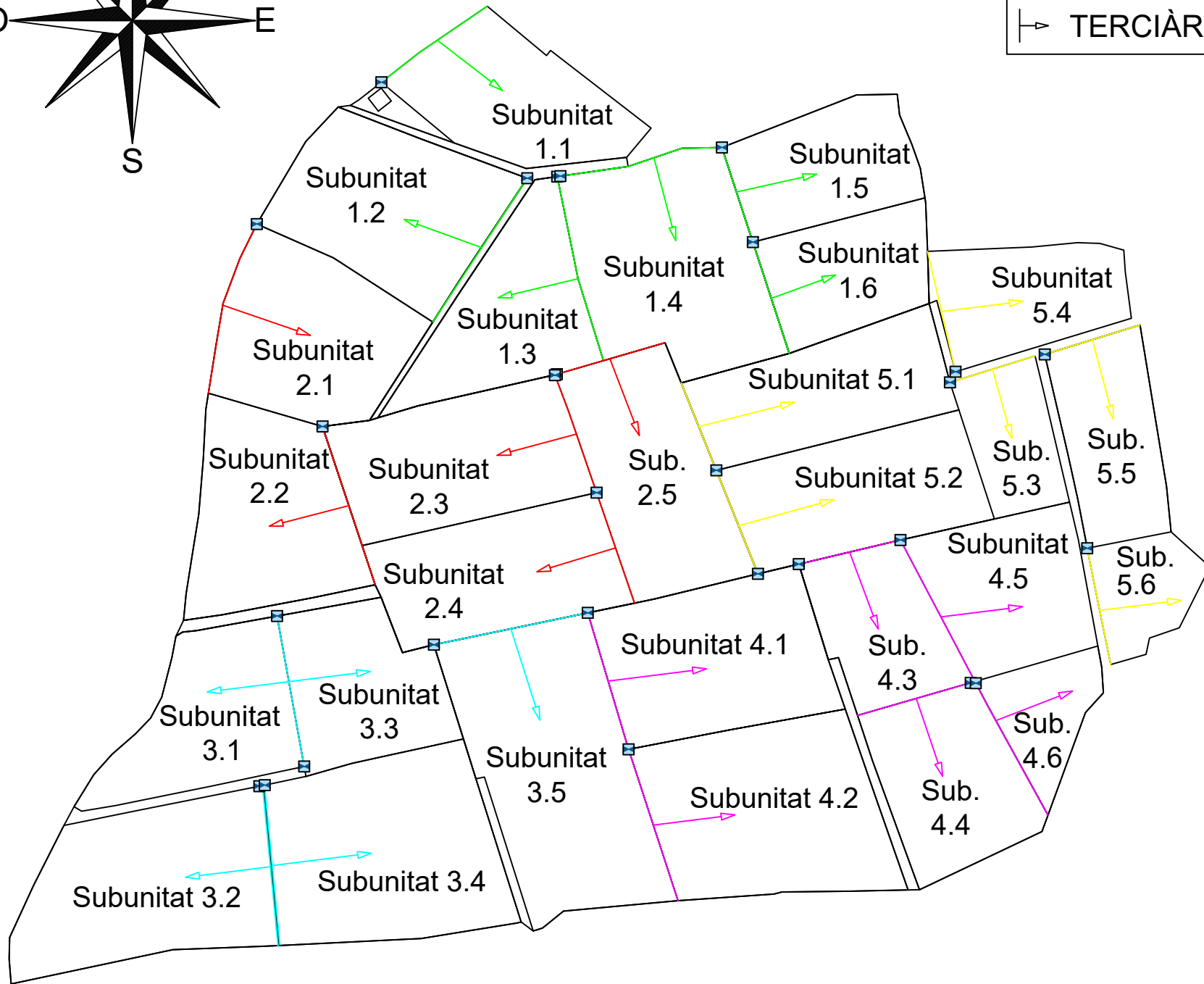


Sector	Subunitat	Conreu	Cabal (m <sup>3</sup> /h)	Superfície (m <sup>2</sup> )
1	1.1	Alvocater	24,5	23197
	1.2			
	1.3			
	1.4			
	1.5			
	1.6			
2	2.1	Alvocater	23,6	16508
	2.2			
	2.3			
	2.4			
	2.5			
3	3.1	Taronger	28,1	22357
	3.2			
	3.3			
	3.4			
	3.5			
4	4.1	Taronger	23,1	19354
	4.2			
	4.3			
	4.4			
	4.5			
	4.6			
5	5.1	Taronger	19,2	15073
	5.2			
	5.3			
	5.4			
	5.5			
	5.6			

 <b>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA</b>	 Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Agronòmica i del Medi Natural	FIRMA: 	
<b>PROJECTE:</b> DISSENY I DIMENSIONAT D'UNA INSTAL·LACIÓ DE REG LOCALITZAT PER AL CONREU D'ALVOCATERS I CÍTRICS EN EL TERME MUNICIPAL D'OLIVA (VALÈNCIA)			
NOM:	IGNACIO BENEYTO CARDONA	ESCALA:	<b>SECTORITZACIÓ</b>
DATA:	2024	1:2000	
Nº DEL PLÀNOL:	4		



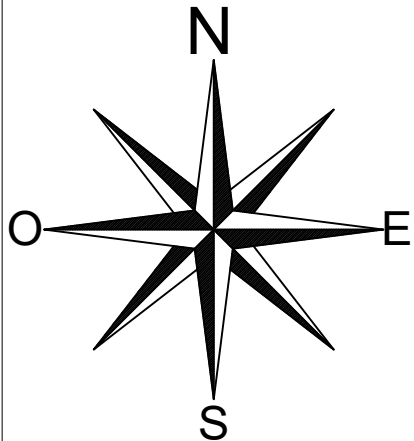
LLEGENDA	
	VÀLVULA
	CASETA
	TERCIÀRIES



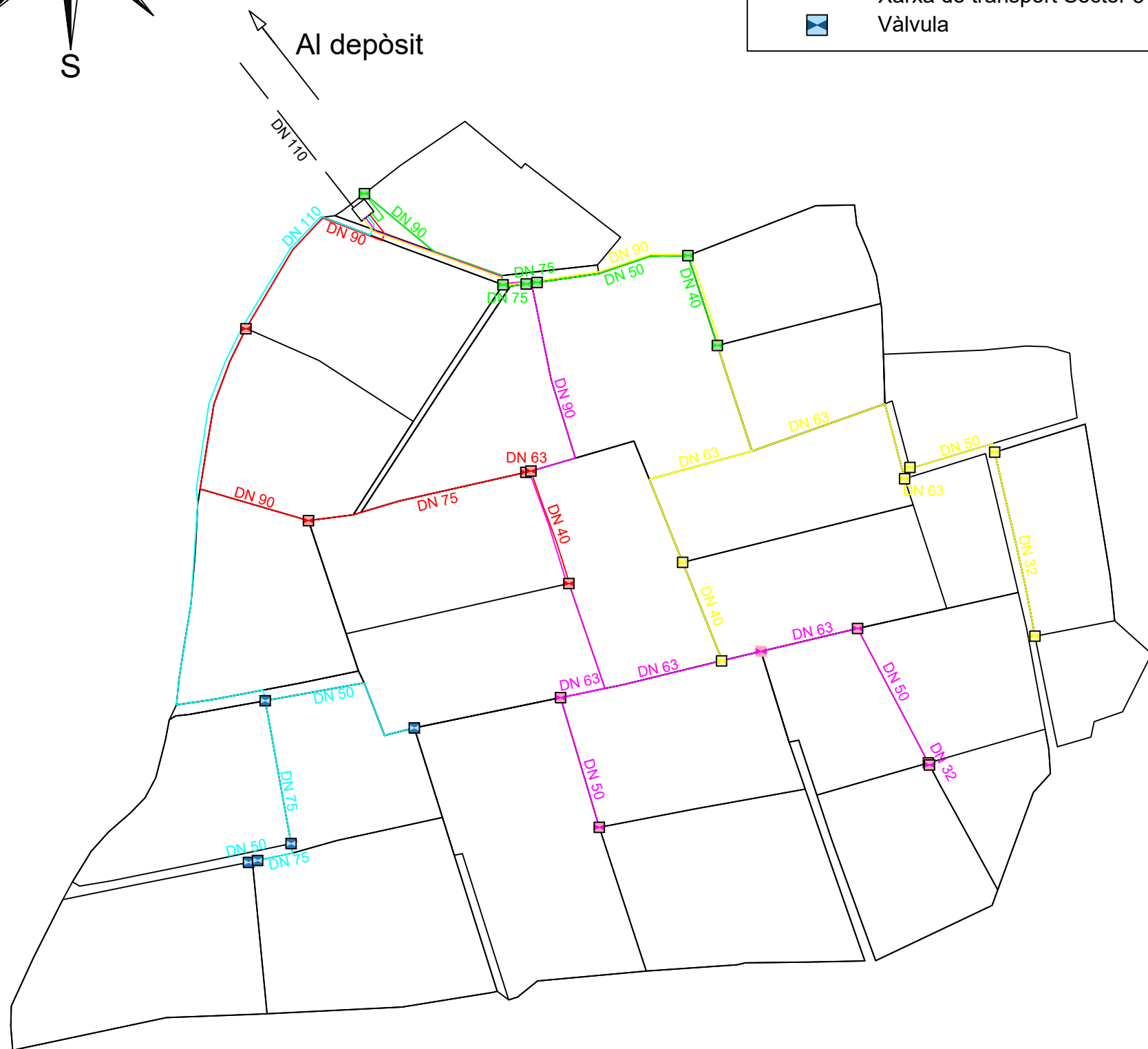
Sector	Subunitat	Cabal a l'inici (l/h)	Pressió a l'inici (m.c.a)	Longitud total dels laterals (m)	DN de la terciària (mm)	Longitud de la terciària (m)
1	1.1	4281	13,74	1113	40	44,7
	1.2	5062	13,43	1332	40	54,5
	1.3	4288	17,97	1117	32	69,3
	1.4	6447	12,53	1672	40	61,2
	1.5	3010	15,08	792	32	36,5
	1.6	3457	12,97	904	32	43,5
2	2.1	4624	17,63	1207	32	63,8
	2.2	4847	14,53	1252	40	61,7
	2.3	4628	16,81	1218	50	42,5
	2.4	4628	14,92	1218	40	42,5
	2.5	4841	16	1274	40	42,5
3	3.1	3895	17,4	1018	32	54,9
	3.2	6617	14,02	984	32	59,8
	3.3	3797	17,04	1721	50	59,2
	3.4	6789	13,94	1765	40	59,1
	3.5	7011	15,14	1827	40	58,0
4	4.1	4921	16,74	1276	32	51,4
	4.2	6045	13,17	1566	40	57,9
	4.3	2850	11,27	740	32	38,8
	4.4	3747	13,93	965	32	45,4
	4.5	3604	16,56	930	32	58,3
	4.6	1923	13,45	500	32	54,4
5	5.1	4195	14,83	1096	32	36,4
	5.2	4788	15,9	1252	32	42,4
	5.3	2014	10,79	524	32	30,4
	5.4	2970	12,94	767	32	45,0
	5.5	3403	13,33	881	32	36,5
	5.6	1796	10,48	463	32	43,0

		FIRMA: 
NOM: IGNACIO BENEYTO CARDONA	ESCALA: 1:2000	PLÀNOL : <b>SUBUNITATS I TERCIÀRIES</b>
DATA: 2024	N° DEL PLÀNOL : 5	



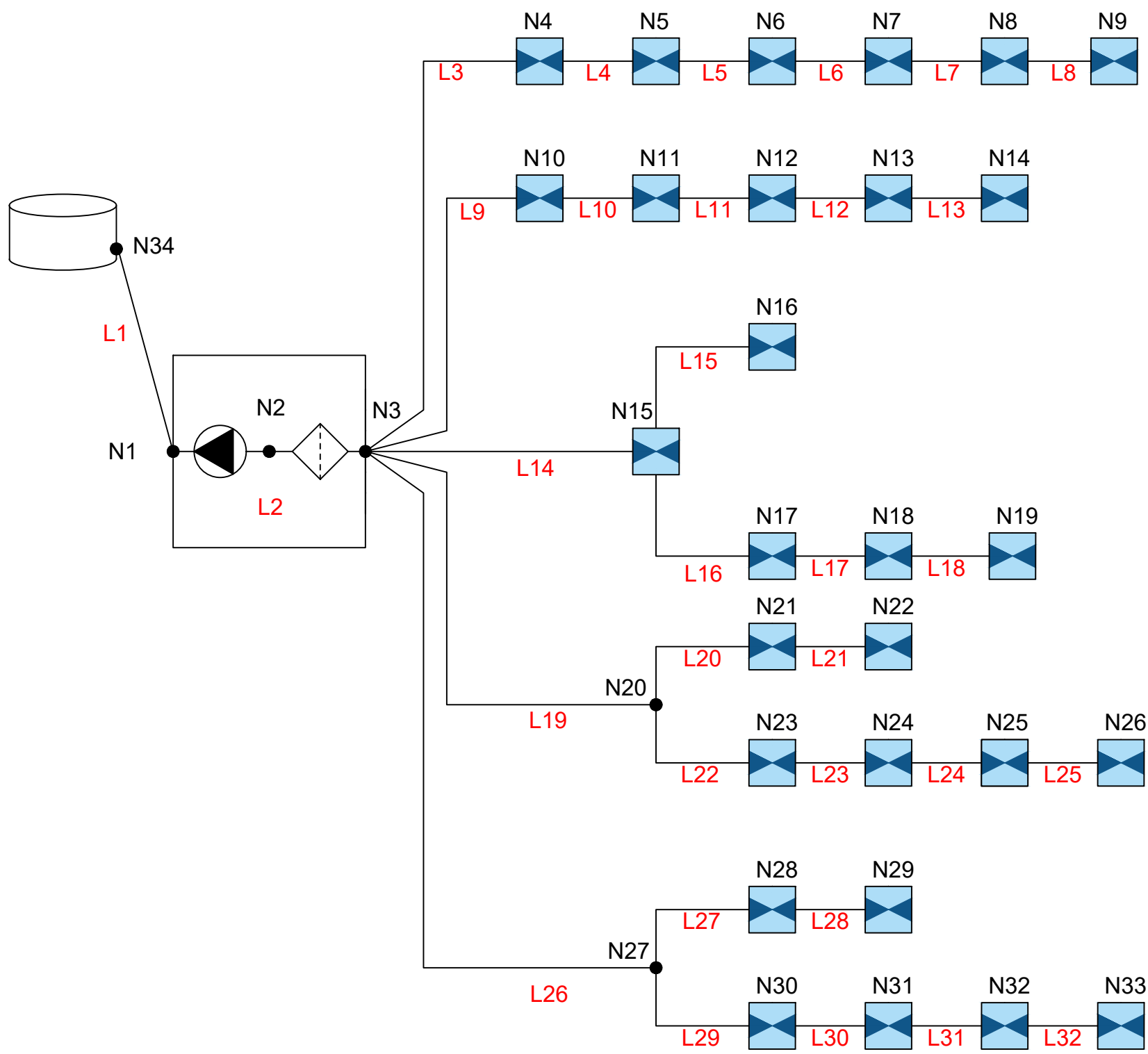


LLEGENDA	
	Caseta
	Xarxa de transport Sector 1
	Xarxa de transport Sector 2
	Xarxa de transport Sector 3
	Xarxa de transport Sector 4
	Xarxa de transport Sector 5
	Vàlvula



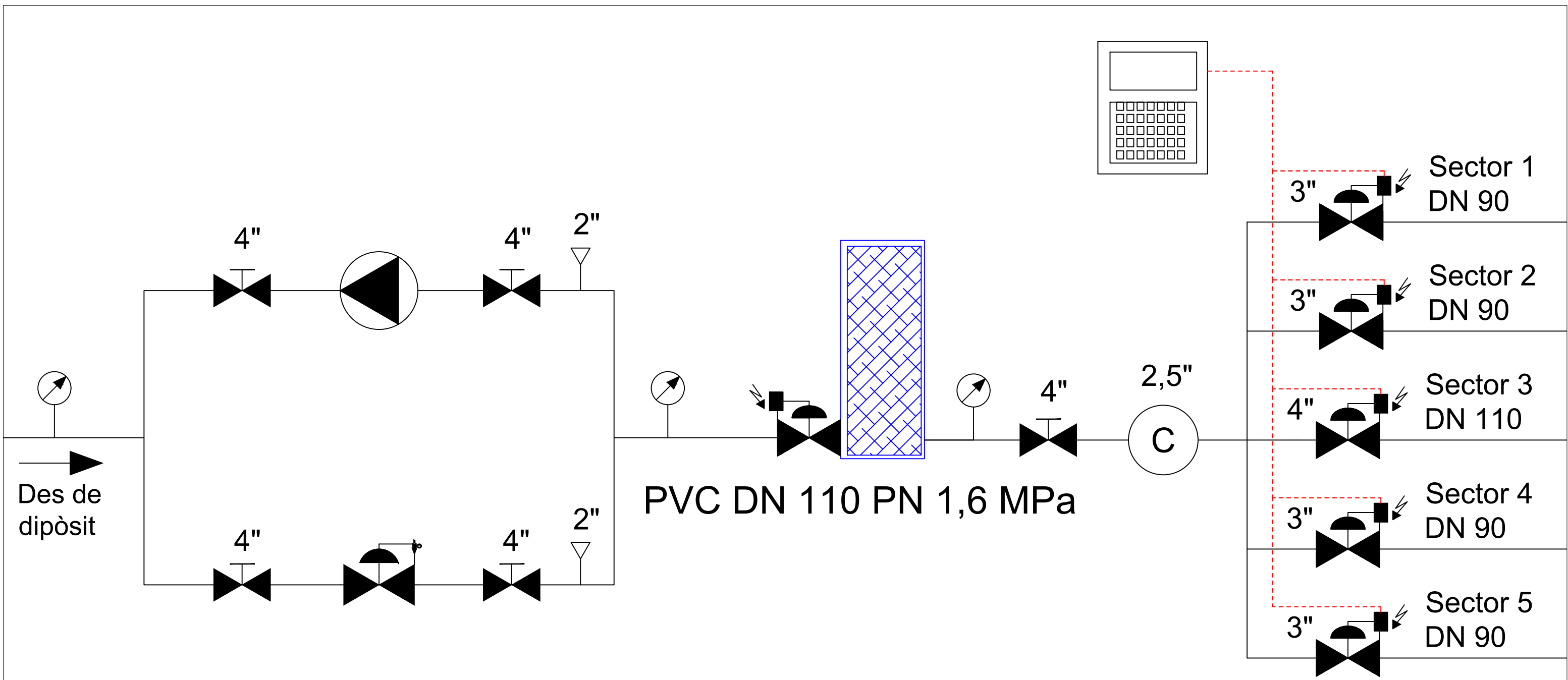
Linia	Long. (m)	Cota nuc (-) (m)	Consum nuc (-) (m <sup>3</sup> /h)	P req (m)	Q linia (l/h)	DN (mm)	V (m/s)	P. resultant (m)
1	1127,5	76			28,11	110	0,96	90
2	-	76			28,11	-	0	85
3	11,6	75	2,2	12	24,46	90	1,47	85,6
4	66,6	72	5,06	13	22,26	90	1,34	86,8
5	9,3	71	4,29	17	17,2	75	1,49	87,4
6	0,5	71	6,45	12	12,91	75	1,12	87,4
7	62	68	3,01	15	6,47	50	1,26	87,2
8	37,5	67	3,46	12	3,46	40	1,06	86,4
9	88,8	77	4,62	17	23,57	90	1,26	82
10	111,8	73	4,85	14	18,94	90	1,14	83,7
11	85,2	70	4,63	16	14,1	75	1,22	84,2
12	0,5	70	4,63	14	9,47	63	1,17	84,2
13	42,6	69	4,84	16	4,84	40	1,48	81,3
14	271,9	74	3,89	17	28,11	110	1,06	83,3
15	72,1	70	7,01	15	7,01	50	1,37	83,1
16	55,8	73	3,8	14	17,2	75	1,49	82
17	20,2	74	6,79	22	13,41	75	1,16	80,4
18	0,5	74	6,62	17	6,62	50	1,29	80,4
19	248,3	67			23,09	90	1,39	86,7
20	17,5	67	4,92	16	10,97	63	1,35	85,9
21	52	67	6,05	21	6,05	50	1,18	83,6
22	61,5	65	2,85	11	12,12	63	1,49	85,4
23	38,2	64	3,6	13	9,27	63	1,14	85,2
24	58,4	64	3,75	16	5,67	50	1,11	82,9
25	0,5	64	1,92	13	1,92	32	0,92	82,9
26	211,3	66			19,17	90	1,16	90,6
27	75,3	67	4,2	14	8,98	63	1,11	87,3
28	40,7	67	4,79	15	4,79	40	1,46	83,7
29	84	65	2,01	10	10,18	63	1,25	88,4
30	4,4	64	2,97	12	8,17	63	1,01	89,3
31	36,7	63	3,4	13	5,2	50	1,01	89
32	72,4	62	1,8	10	1,8	32	0,86	86,8

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA		Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Agrònoma i del Medi Natural		FIRMA: 
<b>PROJECTE:</b> DISSENY I DIMENSIONAT D'UNA INSTAL·LACIÓ DE REG LOCALITZAT PER AL CONREU D'ALVOCATERS I CÍTRICS EN EL TERME MUNICIPAL D'OLIVA (VALÈNCIA)				
NOM:	IGNACIO BENEYTO CARDONA	ESCALA:	PLÀNOL : <b>XARXA DE TRANSPORT</b>	
DATA:	2024	1:2000		
Nº DEL PLÀNOL :	6			



LLEGENDA	
L	LÍNIA
N	NUC
	VÀLVULA
	PAT
	FILTRE

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA		Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Agronòmica i del Medi Natural		FIRMA: 
<b>PROJECTE:</b> DISSENY I DIMENSIONAT D'UNA INSTAL·LACIÓ DE REG LOCALITZAT PER AL CONREU D'ALVOCATERS I CÍTRICS EN EL TERME MUNICIPAL D'OLIVA (VALÈNCIA)				
NOM:	IGNACIO BENEYTO CARDONA	ESCALA: Sense escala	PLÀNOL: <b>ESQUEMA DE LA XARXA DE TRANSPORT</b>	
DATA:	2024			
Nº DEL PLÀNOL:	7			



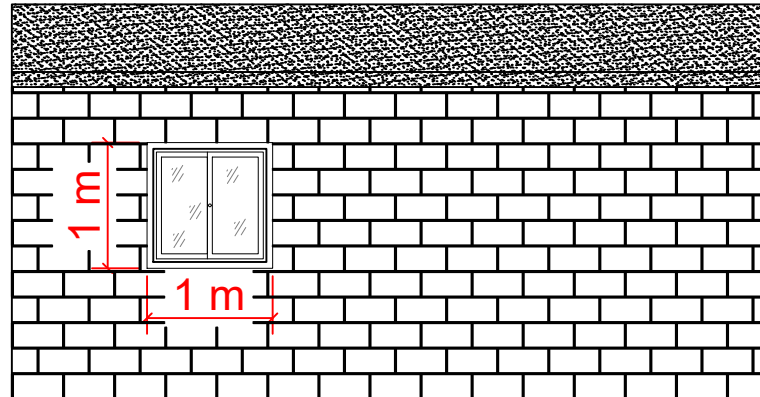
L L E G E N D A

	VÀLVULA DE COMPORTA		ELECTROVÀLVULA
	PAT		COMPTADOR VOLUMÈTRIC
	VÀLVULA REGULADORA		PROGRAMADOR
	VENTOSA		FILTRE DE MALLA AUTOMÀTIC
	MANÒMETRE		

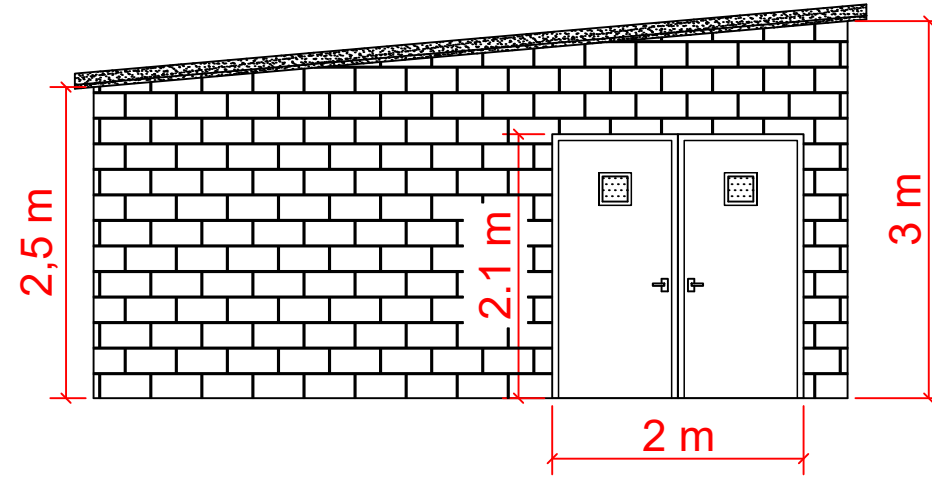
	UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA		ESCALA: Sense escala	FIRMA: 
PROJECTE: DISSENY I DIMENSIONAT D'UNA INSTAL·LACIÓ DE REG LOCALITZAT PER AL CONREU D'ALVOCATERS I CÍTRICS EN EL TERME MUNICIPAL D'OLIVA (VALÈNCIA)				
NOM:	IGNACIO BENEYTO CARDONA	ESCALA:	PLÀNOL: <b>ESQUEMA DEL CAPÇAL DE REG</b>	
DATA:	2024	Sense escala		
Nº DEL PLÀNOL:	8			



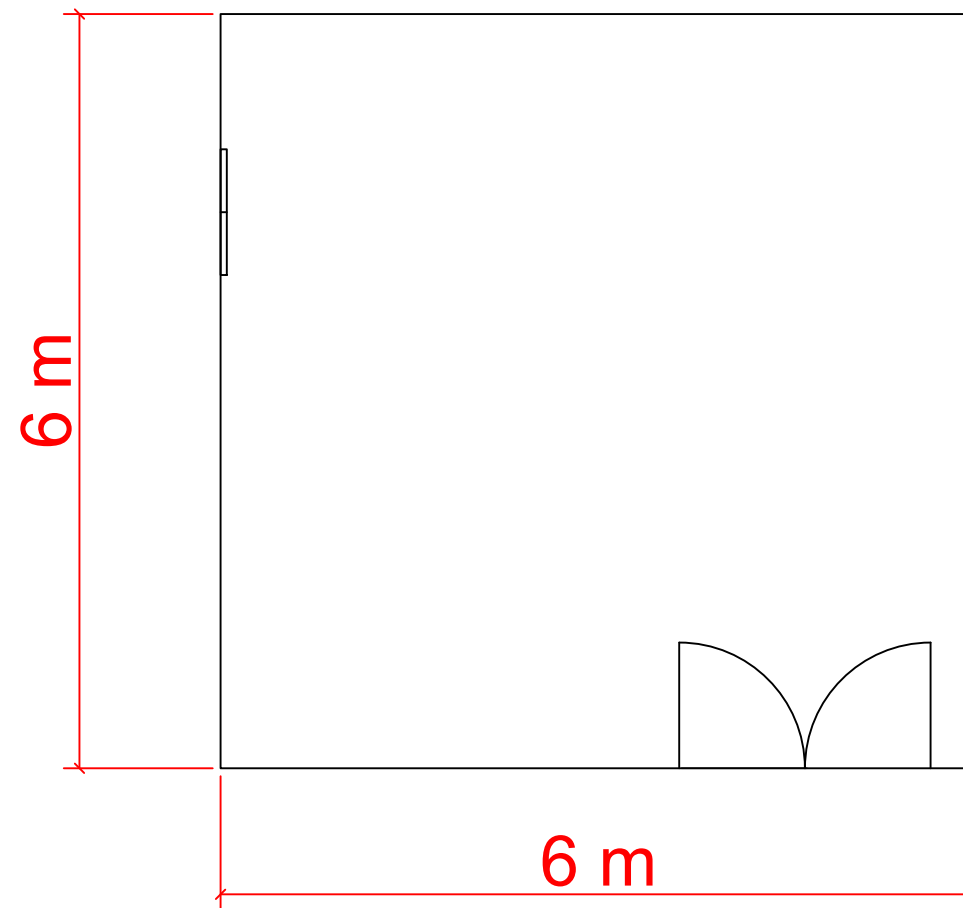
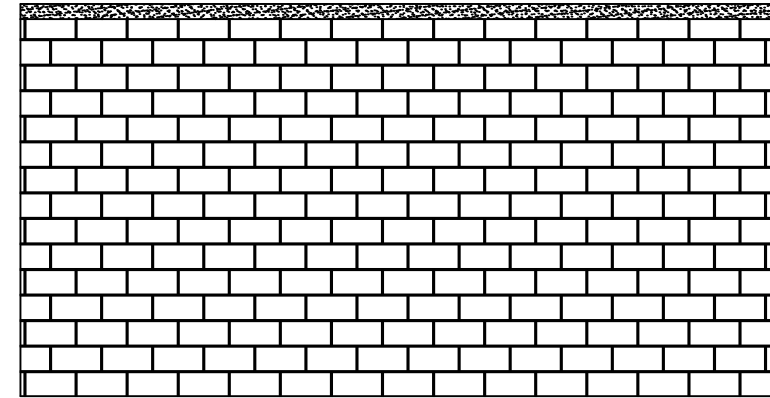
# PERFIL ESQUERRE



# ALÇAT



# PERFIL DRET



# PLANTA

	UNIVERSITAT POLITÀCNICA DE VALÈNCIA		Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Agronòmica i del Medi Natural	FIRMA: 
PROJECTE: DISSENY I DIMENSIONAT D'UNA INSTAL·LACIÓ DE REG LOCALITZAT PER AL CONREU D'ALVOCATERS I CÍTRICS EN EL TERME MUNICIPAL D'OLIVA (VALÈNCIA)				
NOM:	IGNACIO BENEYTO CARDONA	ESCALA:	PLÀNOL:	PERFILS DE LA CASETA
DATA:	2024	1:100		
Nº DEL PLÀNOL:	9			

# **UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA**

ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA  
AGRONÒMICA I DEL MEDI NATURAL



## **DISSENY I DIMENSIONAT D'UNA INSTAL·LACIÓ DE REG LOCALITZAT PER AL CONREU D'ALVOCATERS I CÍTRICS EN EL TERME MUNICIPAL D'OLIVA (VALÈNCIA)**

DOCUMENT N.º 3: PLEC DE CONDICIONS

ALUMNE: IGNACIO BENEYTO CARDONA

TUTORA: CARMEN VIRGINIA PALAU ESTEVAN

CURS ACADÈMIC: 2023/2024

Producido por una versión educativa de CYPE

# **Pliego de condiciones**



**Proyecto:**  
**Situación:**  
**Promotor:**

---

Según figura en el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", el proyecto definirá las obras proyectadas con el detalle adecuado a sus características, de modo que pueda comprobarse que las soluciones propuestas cumplen las exigencias básicas del CTE y demás normativa aplicable. Esta definición incluirá, al menos, la siguiente información contenida en el Pliego de Condiciones:

- Las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente al edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones sobre los materiales, del presente Pliego de Condiciones.
- Las características técnicas de cada unidad de obra, con indicación de las condiciones para su ejecución y las verificaciones y controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto. Se precisarán las medidas a adoptar durante la ejecución de las obras y en el uso y mantenimiento del edificio, para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra, del presente Pliego de Condiciones.
- Las verificaciones y las pruebas de servicio que, en su caso, deban realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado, del presente Pliego de Condiciones.



**Proyecto:**  
**Situación:**  
**Promotor:**

## ÍNDICE

<b>1. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS.....</b>	<b>7</b>
<b>1.1. Disposiciones Generales.....</b>	<b>7</b>
1.1.1. Disposiciones de carácter general.....	7
1.1.1.1. Objeto del Pliego de Condiciones.....	7
1.1.1.2. Contrato de obra.....	7
1.1.1.3. Documentación del contrato de obra.....	7
1.1.1.4. Proyecto Arquitectónico.....	7
1.1.1.5. Reglamentación urbanística.....	7
1.1.1.6. Formalización del Contrato de Obra.....	8
1.1.1.7. Jurisdicción competente.....	8
1.1.1.8. Ejecución de las obras y responsabilidad del contratista.....	8
1.1.1.9. Accidentes de trabajo.....	8
1.1.1.10. Daños y perjuicios a terceros.....	8
1.1.1.11. Anuncios y carteles.....	9
1.1.1.12. Copia de documentos.....	9
1.1.1.13. Suministro de materiales.....	9
1.1.1.14. Hallazgos.....	9
1.1.1.15. Causas de rescisión del contrato de obra.....	9
1.1.1.16. Efectos de rescisión del contrato de obra.....	10
1.1.1.17. Omisiones: Buena fe.....	10
1.1.2. Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares.....	10
1.1.2.1. Accesos y vallados.....	10
1.1.2.2. Replanteo.....	10
1.1.2.3. Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos.....	10
1.1.2.4. Orden de los trabajos.....	11
1.1.2.5. Facilidades para otros contratistas.....	11
1.1.2.6. Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor.....	11
1.1.2.7. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto.....	11
1.1.2.8. Prórroga por causa de fuerza mayor.....	12
1.1.2.9. Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra.....	12
1.1.2.10. Trabajos defectuosos.....	12
1.1.2.11. Responsabilidad por vicios ocultos.....	12
1.1.2.12. Procedencia de materiales, aparatos y equipos.....	13
1.1.2.13. Presentación de muestras.....	13
1.1.2.14. Materiales, aparatos y equipos defectuosos.....	13
1.1.2.15. Gastos ocasionados por pruebas y ensayos.....	13
1.1.2.16. Limpieza de las obras.....	13
1.1.2.17. Obras sin prescripciones explícitas.....	13
1.1.3. Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas.....	14
1.1.3.1. Consideraciones de carácter general.....	14
1.1.3.2. Recepción provisional.....	14
1.1.3.3. Documentación final de la obra.....	14
1.1.3.4. Medición definitiva y liquidación provisional de la obra.....	15



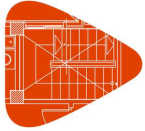
**Proyecto:**  
**Situación:**  
**Promotor:**

1.1.3.5. Plazo de garantía.....	15
1.1.3.6. Conservación de las obras recibidas provisionalmente.....	15
1.1.3.7. Recepción definitiva.....	15
1.1.3.8. Prórroga del plazo de garantía.....	15
1.1.3.9. Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida.....	15
<b>1.2. Disposiciones Facultativas.....</b>	<b>16</b>
1.2.1. Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación.....	16
1.2.1.1. El promotor.....	16
1.2.1.2. El proyectista.....	16
1.2.1.3. El constructor o contratista.....	16
1.2.1.4. El director de obra.....	16
1.2.1.5. El director de la ejecución de la obra.....	17
1.2.1.6. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación.....	17
1.2.1.7. Los suministradores de productos.....	17
1.2.2. Agentes que intervienen en la obra.....	17
1.2.3. Agentes en materia de seguridad y salud.....	17
1.2.4. Agentes en materia de gestión de residuos.....	17
1.2.5. La dirección facultativa.....	17
1.2.6. Visitas facultativas.....	17
1.2.7. Obligaciones de los agentes intervinientes.....	18
1.2.7.1. El promotor.....	18
1.2.7.2. El proyectista.....	18
1.2.7.3. El constructor o contratista.....	19
1.2.7.4. La dirección facultativa.....	21
1.2.7.5. El director de obra.....	21
1.2.7.6. El director de la ejecución de la obra.....	22
1.2.7.7. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación.....	23
1.2.7.8. Los suministradores de productos.....	24
1.2.7.9. Los propietarios y los usuarios.....	24
1.2.8. Documentación final de obra: Libro del Edificio.....	24
1.2.8.1. Los propietarios y los usuarios.....	24
<b>1.3. Disposiciones Económicas.....</b>	<b>24</b>
1.3.1. Definición.....	24
1.3.2. Contrato de obra.....	25
1.3.3. Criterio General.....	25
1.3.4. Fianzas.....	25
1.3.4.1. Ejecución de trabajos con cargo a la fianza.....	25
1.3.4.2. Devolución de las fianzas.....	25
1.3.4.3. Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales.....	25
1.3.5. De los precios.....	26
1.3.5.1. Precio básico.....	26
1.3.5.2. Precio unitario.....	26
1.3.5.3. Presupuesto de Ejecución Material (PEM).....	27
1.3.5.4. Precios contradictorios.....	27
1.3.5.5. Reclamación de aumento de precios.....	27
1.3.5.6. Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios.....	27



**Proyecto:**  
**Situación:**  
**Promotor:**

1.3.5.7. De la revisión de los precios contratados.....	27
1.3.5.8. Acopio de materiales.....	27
1.3.6. Obras por administración.....	28
1.3.7. Valoración y abono de los trabajos.....	28
1.3.7.1. Forma y plazos de abono de las obras.....	28
1.3.7.2. Relaciones valoradas y certificaciones.....	28
1.3.7.3. Mejora de obras libremente ejecutadas.....	29
1.3.7.4. Abono de trabajos presupuestados con partidaalzada.....	29
1.3.7.5. Abono de trabajos especiales no contratados.....	29
1.3.7.6. Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía.....	29
1.3.8. Indemnizaciones Mutuas.....	29
1.3.8.1. Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras.....	29
1.3.8.2. Demora de los pagos por parte del promotor.....	29
1.3.9. Varios.....	29
1.3.9.1. Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra.....	29
1.3.9.2. Unidades de obra defectuosas.....	30
1.3.9.3. Seguro de las obras.....	30
1.3.9.4. Conservación de la obra.....	30
1.3.9.5. Uso por el contratista de edificio o bienes del promotor.....	30
1.3.9.6. Pago de arbitrios.....	30
1.3.10. Retenciones en concepto de garantía.....	30
1.3.11. Plazos de ejecución: Planning de obra.....	30
1.3.12. Liquidación económica de las obras.....	31
1.3.13. Liquidación final de la obra.....	31
<b>2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.....</b>	<b>32</b>
<b>2.1. Prescripciones sobre los materiales.....</b>	<b>32</b>
2.1.1. Garantías de calidad (Mercado CE).....	32
2.1.2. Hormigones.....	33
2.1.2.1. Hormigón estructural.....	33
2.1.3. Aceros para hormigón armado.....	35
2.1.3.1. Aceros corrugados.....	35
2.1.3.2. Mallas electrosoldadas.....	36
2.1.4. Forjados.....	38
2.1.4.1. Elementos resistentes prefabricados de hormigón armado para forjados... ..	38
2.1.5. Carpintería y cerrajería.....	39
2.1.5.1. Ventanas y balconeras.....	39
2.1.6. Instalaciones.....	39
2.1.6.1. Tubos de plástico (PP, PE-X, PB, PVC).....	39
2.1.7. Varios.....	40
2.1.7.1. Equipos de protección individual.....	40
<b>2.2. Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.....</b>	<b>41</b>
2.2.1. Acondicionamiento del terreno.....	44
2.2.2. Cimentaciones.....	47
2.2.3. Estructuras.....	48
2.2.4. Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares.....	49
2.2.5. Instalaciones.....	50



**Proyecto:**  
**Situación:**  
**Promotor:**

---

2.2.6. Gestión de residuos.....	62
2.2.7. Control de calidad y ensayos.....	64
2.2.8. Seguridad y salud.....	65
<b>2.3. Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado.....</b>	<b>69</b>
<b>2.4. Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición.....</b>	<b>70</b>





**Proyecto:**  
**Situación:**  
**Promotor:**

## **1. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS**

### **1.1. Disposiciones Generales**

#### **1.1.1. Disposiciones de carácter general**

##### **1.1.1.1. Objeto del Pliego de Condiciones**

La finalidad de este Pliego es la de fijar los criterios de la relación que se establece entre los agentes que intervienen en las obras definidas en el presente proyecto y servir de base para la realización del contrato de obra entre el promotor y el contratista.

##### **1.1.1.2. Contrato de obra**

Se recomienda la contratación de la ejecución de las obras por unidades de obra, con arreglo a los documentos del proyecto y en cifras fijas. A tal fin, el director de obra ofrece la documentación necesaria para la realización del contrato de obra.

##### **1.1.1.3. Documentación del contrato de obra**

Integran el contrato de obra los siguientes documentos, relacionados por orden de prelación atendiendo al valor de sus especificaciones, en el caso de posibles interpretaciones, omisiones o contradicciones:

- Las condiciones fijadas en el contrato de obra.
- El presente Pliego de Condiciones.
- La documentación gráfica y escrita del Proyecto: planos generales y de detalle, memorias, anejos, mediciones y presupuestos.

En el caso de interpretación, prevalecen las especificaciones literales sobre las gráficas y las cotas sobre las medidas a escala tomadas de los planos.

##### **1.1.1.4. Proyecto Arquitectónico**

El Proyecto Arquitectónico es el conjunto de documentos que definen y determinan las exigencias técnicas, funcionales y estéticas de las obras contempladas en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación". En él se justificará técnicamente las soluciones propuestas de acuerdo con las especificaciones requeridas por la normativa técnica aplicable.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos sobre tecnologías específicas o instalaciones del edificio, se mantendrá entre todos ellos la necesaria coordinación, sin que se produzca una duplicidad en la documentación ni en los honorarios a percibir por los autores de los distintos trabajos indicados.

Los documentos complementarios al Proyecto serán:

- Todos los planos o documentos de obra que, a lo largo de la misma, vaya suministrando la Dirección de Obra como interpretación, complemento o precisión.
- El Libro de Órdenes y Asistencias.
- El Programa de Control de Calidad de Edificación y su Libro de Control.
- El Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud en las obras.
- El Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, elaborado por cada contratista.
- Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.
- Licencias y otras autorizaciones administrativas.

##### **1.1.1.5. Reglamentación urbanística**

La obra a construir se ajustará a todas las limitaciones del proyecto aprobado por los organismos competentes, especialmente las que se refieren al volumen, alturas, emplazamiento y ocupación del solar, así como a todas las condiciones de reforma del proyecto que pueda exigir la Administración para ajustarlo a las Ordenanzas, a las Normas y al Planeamiento Vigente.



**Proyecto:**  
**Situación:**  
**Promotor:**

#### **1.1.1.6. Formalización del Contrato de Obra**

Los Contratos se formalizarán, en general, mediante documento privado, que podrá elevarse a escritura pública a petición de cualquiera de las partes.

El cuerpo de estos documentos contendrá:

- La comunicación de la adjudicación.
- La copia del recibo de depósito de la fianza (en caso de que se haya exigido).
- La cláusula en la que se exprese, de forma categórica, que el contratista se obliga al cumplimiento estricto del contrato de obra, conforme a lo previsto en este Pliego de Condiciones, junto con la Memoria y sus Anejos, el Estado de Mediciones, Presupuestos, Planos y todos los documentos que han de servir de base para la realización de las obras definidas en el presente Proyecto.

El contratista, antes de la formalización del contrato de obra, dará también su conformidad con la firma al pie del Pliego de Condiciones, los Planos, Cuadro de Precios y Presupuesto General.

Serán a cuenta del adjudicatario todos los gastos que ocasione la extensión del documento en que se consigne el contratista.

#### **1.1.1.7. Jurisdicción competente**

En el caso de no llegar a un acuerdo cuando surjan diferencias entre las partes, ambas quedan obligadas a someter la discusión de todas las cuestiones derivadas de su contrato a las Autoridades y Tribunales Administrativos con arreglo a la legislación vigente, renunciando al derecho común y al fuero de su domicilio, siendo competente la jurisdicción donde estuviese ubicada la obra.

#### **1.1.1.8. Ejecución de las obras y responsabilidad del contratista**

Las obras se ejecutarán con estricta sujeción a las estipulaciones contenidas en el pliego de cláusulas administrativas particulares y al proyecto que sirve de base al contrato y conforme a las instrucciones que la dirección facultativa de las obras diere al contratista.

Cuando las instrucciones fueren de carácter verbal, deberán ser ratificadas por escrito en el más breve plazo posible, para que sean vinculantes para las partes.

El contratista es responsable de la ejecución de las obras y de todos los defectos que en la construcción puedan advertirse durante el desarrollo de las obras y hasta que se cumpla el plazo de garantía, en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el Proyecto.

En consecuencia, quedará obligado a la demolición y reconstrucción de todas las unidades de obra con deficiencias o mal ejecutadas, sin que pueda servir de excusa el hecho de que la dirección facultativa haya examinado y reconocido la construcción durante sus visitas de obra, ni que hayan sido abonadas en liquidaciones parciales.

#### **1.1.1.9. Accidentes de trabajo**

Es de obligado cumplimiento el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción" y demás legislación vigente que, tanto directa como indirectamente, inciden sobre la planificación de la seguridad y salud en el trabajo de la construcción, conservación y mantenimiento de edificios.

Es responsabilidad del Coordinador de Seguridad y Salud el control y el seguimiento, durante toda la ejecución de la obra, del Plan de Seguridad y Salud redactado por el contratista.

#### **1.1.1.10. Daños y perjuicios a terceros**

El contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las colindantes o contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiere lugar, y de todos los daños y perjuicios que puedan ocasionarse o causarse en las operaciones de la ejecución de las obras.

Asimismo, será responsable de los daños y perjuicios directos o indirectos que se puedan ocasionar frente a terceros



**Proyecto:**  
**Situación:**  
**Promotor:**

como consecuencia de la obra, tanto en ella como en sus alrededores, incluso los que se produzcan por omisión o negligencia del personal a su cargo, así como los que se deriven de los subcontratistas e industriales que intervengan en la obra.

Es de su responsabilidad mantener vigente durante la ejecución de los trabajos una póliza de seguros frente a terceros, en la modalidad de "Todo riesgo al derribo y la construcción", suscrita por una compañía aseguradora con la suficiente solvencia para la cobertura de los trabajos contratados. Dicha póliza será aportada y ratificada por el promotor, no pudiendo ser cancelada mientras no se firme el Acta de Recepción Provisional de la obra.

#### **1.1.1.11. Anuncios y carteles**

Sin previa autorización del promotor, no se podrán colocar en las obras ni en sus vallas más inscripciones o anuncios que los convenientes al régimen de los trabajos y los exigidos por la policía local.

#### **1.1.1.12. Copia de documentos**

El contratista, a su costa, tiene derecho a sacar copias de los documentos integrantes del Proyecto.

#### **1.1.1.13. Suministro de materiales**

Se especificará en el Contrato la responsabilidad que pueda caber al contratista por retraso en el plazo de terminación o plazos parciales, como consecuencia de deficiencias o faltas en los suministros.

#### **1.1.1.14. Hallazgos**

El promotor se reserva la posesión de las antigüedades, objetos de arte o sustancias minerales utilizables que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en sus terrenos o edificaciones. El contratista deberá emplear, para extraerlos, todas las precauciones que se le indiquen por parte del director de obra.

El promotor abonará al contratista el exceso de obras o gastos especiales que estos trabajos ocasionen, siempre que estén debidamente justificados y aceptados por la dirección facultativa.

#### **1.1.1.15. Causas de rescisión del contrato de obra**

Se considerarán causas suficientes de rescisión de contrato:

- a) La muerte o incapacidad del contratista.
- b) La quiebra del contratista.
- c) Las alteraciones del contrato por las causas siguientes:
  - a. La modificación del proyecto en forma tal que represente alteraciones fundamentales del mismo a juicio del director de obra y, en cualquier caso, siempre que la variación del Presupuesto de Ejecución Material, como consecuencia de estas modificaciones, represente una desviación mayor del 20%.
  - b. Las modificaciones de unidades de obra, siempre que representen variaciones en más o en menos del 40% del proyecto original, o más de un 50% de unidades de obra del proyecto reformado.
- d) La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de un año y, en todo caso, siempre que por causas ajenas al contratista no se dé comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses a partir de la adjudicación. En este caso, la devolución de la fianza será automática.
- e) La suspensión de la iniciación de las obras por plazo superior a cuatro meses.
- f) Que el contratista no comience los trabajos dentro del plazo señalado en el contrato.
- g) La demora injustificada en la comprobación del replanteo.
- h) La suspensión de las obras por plazo superior a ocho meses por parte del promotor.
- i) El incumplimiento de las condiciones del Contrato cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de las obras.
- j) El vencimiento del plazo de ejecución de la obra.
- k) El desistimiento o el abandono de la obra sin causas justificadas.
- l) La mala fe en la ejecución de la obra.



**Proyecto:**  
**Situación:**  
**Promotor:**

#### **1.1.1.16. Efectos de rescisión del contrato de obra**

La resolución del contrato dará lugar a la comprobación, medición y liquidación de las obras realizadas con arreglo al proyecto, fijando los saldos pertinentes a favor o en contra del contratista.

Si se demorase injustificadamente la comprobación del replanteo, dando lugar a la resolución del contrato, el contratista sólo tendrá derecho por todos los conceptos a una indemnización equivalente al 2 por cien del precio de la adjudicación, excluidos los impuestos.

En el supuesto de desistimiento antes de la iniciación de las obras, o de suspensión de la iniciación de las mismas por parte del promotor por plazo superior a cuatro meses, el contratista tendrá derecho a percibir por todos los conceptos una indemnización del 3 por cien del precio de adjudicación, excluidos los impuestos.

En caso de desistimiento una vez iniciada la ejecución de las obras, o de suspensión de las obras iniciadas por plazo superior a ocho meses, el contratista tendrá derecho por todos los conceptos al 6 por cien del precio de adjudicación del contrato de las obras dejadas de realizar en concepto de beneficio industrial, excluidos los impuestos.

#### **1.1.1.17. Omisiones: Buena fe**

Las relaciones entre el promotor y el contratista, reguladas por el presente Pliego de Condiciones y la documentación complementaria, presentan la prestación de un servicio al promotor por parte del contratista mediante la ejecución de una obra, basándose en la BUENA FE mutua de ambas partes, que pretenden beneficiarse de esta colaboración sin ningún tipo de perjuicio. Por este motivo, las relaciones entre ambas partes y las omisiones que puedan existir en este Pliego y la documentación complementaria del proyecto y de la obra, se entenderán siempre suplidas por la BUENA FE de las partes, que las subsanarán debidamente con el fin de conseguir una adecuada CALIDAD FINAL de la obra.

### **1.1.2. Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares**

Se describen las disposiciones básicas a considerar en la ejecución de las obras, relativas a los trabajos, materiales y medios auxiliares, así como a las recepciones de los edificios objeto del presente proyecto y sus obras anejas.

#### **1.1.2.1. Accesos y vallados**

El contratista dispondrá, por su cuenta, los accesos a la obra, el cerramiento o el vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra, pudiendo exigir el director de ejecución de la obra su modificación o mejora.

#### **1.1.2.2. Replanteo**

La ejecución del contrato de obras comenzará con el acta de comprobación del replanteo, dentro del plazo de treinta días desde la fecha de su formalización.

El contratista iniciará "in situ" el replanteo de las obras, señalando las referencias principales que mantendrá como base de posteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del contratista e incluidos en su oferta económica.

Asimismo, someterá el replanteo a la aprobación del director de ejecución de la obra y, una vez éste haya dado su conformidad, preparará el Acta de Inicio y Replanteo de la Obra acompañada de un plano de replanteo definitivo, que deberá ser aprobado por el director de obra. Será responsabilidad del contratista la deficiencia o la omisión de este trámite.

#### **1.1.2.3. Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos**

El contratista dará comienzo a las obras en el plazo especificado en el respectivo contrato, desarrollándose de manera adecuada para que dentro de los períodos parciales señalados se realicen los trabajos, de modo que la ejecución total se lleve a cabo dentro del plazo establecido en el contrato.

Será obligación del contratista comunicar a la dirección facultativa el inicio de las obras, de forma fehaciente y preferiblemente por escrito, al menos con tres días de antelación.

El director de obra redactará el acta de comienzo de la obra y la suscribirán en la misma obra junto con él, el día de



**Proyecto:**  
**Situación:**  
**Promotor:**

comienzo de los trabajos, el director de la ejecución de la obra, el promotor y el contratista.

Para la formalización del acta de comienzo de la obra, el director de la obra comprobará que en la obra existe copia de los siguientes documentos:

- Proyecto de Ejecución, Anejos y modificaciones.
- Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo y su acta de aprobación por parte del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de los trabajos.
- Licencia de Obra otorgada por el Ayuntamiento.
- Comunicación de apertura de centro de trabajo efectuada por el contratista.
- Otras autorizaciones, permisos y licencias que sean preceptivas por otras administraciones.
- Libro de Órdenes y Asistencias.
- Libro de Incidencias.

La fecha del acta de comienzo de la obra marca el inicio de los plazos parciales y total de la ejecución de la obra.

#### **1.1.2.4. Orden de los trabajos**

La determinación del orden de los trabajos es, generalmente, facultad del contratista, salvo en aquellos casos en que, por circunstancias de naturaleza técnica, se estime conveniente su variación por parte de la dirección facultativa.

#### **1.1.2.5. Facilidades para otros contratistas**

De acuerdo con lo que requiera la dirección facultativa, el contratista dará todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a los Subcontratistas u otros Contratistas que intervengan en la ejecución de la obra. Todo ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar por la utilización de los medios auxiliares o los suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, todos ellos se ajustarán a lo que resuelva la dirección facultativa.

#### **1.1.2.6. Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor**

Cuando se precise ampliar el Proyecto, por motivo imprevisto o por cualquier incidencia, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones de la dirección facultativa en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El contratista está obligado a realizar, con su personal y sus medios materiales, cuanto la dirección de ejecución de la obra disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalces o cualquier obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

#### **1.1.2.7. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto**

El contratista podrá requerir del director de obra o del director de ejecución de la obra, según sus respectivos cometidos y atribuciones, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de la obra proyectada.

Cuando se trate de interpretar, aclarar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos, croquis, órdenes e instrucciones correspondientes, se comunicarán necesariamente por escrito al contratista, estando éste a su vez obligado a devolver los originales o las copias, suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos e instrucciones que reciba tanto del director de ejecución de la obra, como del director de obra.

Cualquier reclamación que crea oportuno hacer el contratista en contra de las disposiciones tomadas por la dirección facultativa, habrá de dirigirla, dentro del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual le dará el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.



**Proyecto:**  
**Situación:**  
**Promotor:**

#### **1.1.2.8. Prórroga por causa de fuerza mayor**

Si, por causa de fuerza mayor o independientemente de la voluntad del contratista, éste no pudiese comenzar las obras, tuviese que suspenderlas o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para su cumplimiento, previo informe favorable del director de obra. Para ello, el contratista expondrá, en escrito dirigido al director de obra, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

Tendrán la consideración de casos de fuerza mayor los siguientes:

- Los incendios causados por la electricidad atmosférica.
- Los fenómenos naturales de efectos catastróficos, como maremotos, terremotos, erupciones volcánicas, movimientos del terreno, temporales marítimos, inundaciones u otros semejantes.
- Los destrozos ocasionados violentamente en tiempo de guerra, robos tumultuosos o alteraciones graves del orden público.

#### **1.1.2.9. Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra**

El contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la ausencia de planos u órdenes de la dirección facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito, no se le hubiese proporcionado.

#### **1.1.2.10. Trabajos defectuosos**

El contratista debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el proyecto, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo estipulado.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, el contratista es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que puedan existir por su mala ejecución, no siendo un eximente el que la dirección facultativa lo haya examinado o reconocido con anterioridad, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las Certificaciones Parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el director de ejecución de la obra advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos y equipos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos o una vez finalizados con anterioridad a la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean sustituidas o demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado a expensas del contratista. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la sustitución, demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el director de obra, quien mediará para resolverla.

#### **1.1.2.11. Responsabilidad por vicios ocultos**

El contratista es el único responsable de los vicios ocultos y de los defectos de la construcción, durante la ejecución de las obras y el periodo de garantía, hasta los plazos prescritos después de la terminación de las obras en la vigente "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", aparte de otras responsabilidades legales o de cualquier índole que puedan derivarse.

Si la obra se arruina o sufre deterioros graves incompatibles con su función con posterioridad a la expiración del plazo de garantía por vicios ocultos de la construcción, debido a incumplimiento del contrato por parte del contratista, éste responderá de los daños y perjuicios que se produzcan o se manifiesten durante un plazo de quince años a contar desde la recepción de la obra.

Asimismo, el contratista responderá durante dicho plazo de los daños materiales causados en la obra por vicios o defectos que afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad de la construcción, contados desde la fecha de recepción de la obra sin reservas o desde la subsanación de estas.

Si el director de ejecución de la obra tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará, cuando estime oportuno, realizar antes de la recepción definitiva los ensayos, destructivos o no, que considere necesarios para reconocer o diagnosticar los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al director de obra.



**Proyecto:**  
**Situación:**  
**Promotor:**

El contratista demolerá, y reconstruirá posteriormente a su cargo, todas las unidades de obra mal ejecutadas, sus consecuencias, daños y perjuicios, no pudiendo eludir su responsabilidad por el hecho de que el director de obra y/o el director de ejecución de obra lo hayan examinado o reconocido con anterioridad, o que haya sido conformada o abonada una parte o la totalidad de las obras mal ejecutadas.

#### **1.1.2.12. Procedencia de materiales, aparatos y equipos**

El contratista tiene libertad de proveerse de los materiales, aparatos y equipos de todas clases donde considere oportuno y conveniente para sus intereses, excepto en aquellos casos en los se preceptúe una procedencia y características específicas en el proyecto.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo, acopio y puesta en obra, el contratista deberá presentar al director de ejecución de la obra una lista completa de los materiales, aparatos y equipos que vaya a utilizar, en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre sus características técnicas, marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

#### **1.1.2.13. Presentación de muestras**

A petición del director de obra, el contratista presentará las muestras de los materiales, aparatos y equipos, siempre con la antelación prevista en el calendario de obra.

#### **1.1.2.14. Materiales, aparatos y equipos defectuosos**

Cuando los materiales, aparatos, equipos y elementos de instalaciones no fuesen de la calidad y características técnicas prescritas en el proyecto, no tuvieran la preparación en él exigida o cuando, a falta de prescripciones formales, se reconociera o demostrara que no son los adecuados para su fin, el director de obra, a instancias del director de ejecución de la obra, dará la orden al contratista de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o sean los adecuados al fin al que se destinen.

Si, a los 15 días de recibir el contratista orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, ésta no ha sido cumplida, podrá hacerlo el promotor a cuenta de contratista.

En el caso de que los materiales, aparatos, equipos o elementos de instalaciones fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del director de obra, se recibirán con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

#### **1.1.2.15. Gastos ocasionados por pruebas y ensayos**

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras correrán a cargo y cuenta del contratista.

Todo ensayo que no resulte satisfactorio, no se realice por omisión del contratista, o que no ofrezca las suficientes garantías, podrá comenzarse nuevamente o realizarse nuevos ensayos o pruebas especificadas en el proyecto, a cargo y cuenta del contratista y con la penalización correspondiente, así como todas las obras complementarias a que pudieran dar lugar cualquiera de los supuestos anteriormente citados y que el director de obra considere necesarios.

#### **1.1.2.16. Limpieza de las obras**

Es obligación del contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

#### **1.1.2.17. Obras sin prescripciones explícitas**

En la ejecución de trabajos que pertenecen a la construcción de las obras, y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del proyecto, el contratista se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la dirección facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las normas y prácticas de la buena construcción.





**Proyecto:**  
**Situación:**  
**Promotor:**

### **1.1.3. Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas**

#### **1.1.3.1. Consideraciones de carácter general**

La recepción de la obra es el acto por el cual el contratista, una vez concluida la obra, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el contratista, haciendo constar:

- Las partes que intervienen.
- La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- El coste final de la ejecución material de la obra.
- La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- Las garantías que, en su caso, se exijan al contratista para asegurar sus responsabilidades.

Asimismo, se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra y el director de la ejecución de la obra.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecúa a las condiciones contractuales.

En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

El cómputo de los plazos de responsabilidad y garantía será el establecido en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", y se iniciará a partir de la fecha en que se suscriba el acta de recepción, o cuando se entienda ésta tácitamente producida según lo previsto en el apartado anterior.

#### **1.1.3.2. Recepción provisional**

Treinta días antes de dar por finalizadas las obras, comunicará el director de ejecución de la obra al promotor la proximidad de su terminación a fin de convenir el acto de la Recepción Provisional.

Ésta se realizará con la intervención del promotor, del contratista, del director de obra y del director de ejecución de la obra. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección extenderán el correspondiente Certificado de Final de Obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar expresamente en el Acta y se darán al contratista las oportunas instrucciones para subsanar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el contratista no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con la pérdida de la fianza.

#### **1.1.3.3. Documentación final de la obra**

El director de ejecución de la obra, asistido por el contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactará la documentación final de las obras, que se facilitará al promotor, con las especificaciones y contenidos dispuestos por la legislación vigente. Esta documentación incluye el Manual de Uso y Mantenimiento del Edificio.





**Proyecto:**  
**Situación:**  
**Promotor:**

#### **1.1.3.4. Medición definitiva y liquidación provisional de la obra**

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el director de ejecución de la obra a su medición definitiva, con precisa asistencia del contratista o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el director de obra con su firma, servirá para el abono por el promotor del saldo resultante menos la cantidad retenida en concepto de fianza.

#### **1.1.3.5. Plazo de garantía**

El plazo de garantía deberá estipularse en el contrato privado y, en cualquier caso, nunca deberá ser inferior a un año salvo casos especiales

Dentro del plazo de quince días anteriores al cumplimiento del plazo de garantía, la dirección facultativa, de oficio o a instancia del contratista, redactará un informe sobre el estado de las obras.

Si el informe fuera favorable, el contratista quedará exonerado de toda responsabilidad, procediéndose a la devolución o cancelación de la garantía, a la liquidación del contrato y, en su caso, al pago de las obligaciones pendientes que deberá efectuarse en el plazo de sesenta días.

En el caso de que el informe no fuera favorable y los defectos observados se debiesen a deficiencias en la ejecución de la obra, la dirección facultativa procederá a dictar las oportunas instrucciones al contratista para su debida reparación, concediéndole para ello un plazo durante el cual continuará encargado de la conservación de las obras, sin derecho a percibir cantidad alguna por la ampliación del plazo de garantía.

#### **1.1.3.6. Conservación de las obras recibidas provisionalmente**

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo y cuenta del contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones ocasionadas por el uso correrán a cargo del promotor y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo del contratista.

#### **1.1.3.7. Recepción definitiva**

La recepción definitiva se realizará después de transcurrido el plazo de garantía, en igual modo y con las mismas formalidades que la provisional. A partir de esa fecha cesará la obligación del contratista de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios, y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran derivar de los vicios de construcción.

#### **1.1.3.8. Prórroga del plazo de garantía**

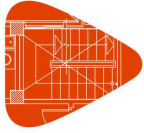
Si, al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el director de obra indicará al contratista los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias. De no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con la pérdida de la fianza.

#### **1.1.3.9. Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida**

En caso de resolución del contrato, el contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo fijado, la maquinaria, instalaciones y medios auxiliares, a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa sin problema alguno.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos anteriormente. Transcurrido el plazo de garantía, se recibirán definitivamente según lo dispuesto anteriormente.

Para las obras y trabajos no determinados, pero aceptables a juicio del director de obra, se efectuará una sola y definitiva recepción.



**Proyecto:**  
**Situación:**  
**Promotor:**

## **1.2. Disposiciones Facultativas**

### **1.2.1. Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación**

Las atribuciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas por la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

Se definen agentes de la edificación todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones quedan determinadas por lo dispuesto en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención.

Las definiciones y funciones de los agentes que intervienen en la edificación quedan recogidas en el capítulo III "Agentes de la edificación", considerándose:

#### **1.2.1.1. El promotor**

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Asume la iniciativa de todo el proceso de la edificación, impulsando la gestión necesaria para llevar a cabo la obra inicialmente proyectada, y se hace cargo de todos los costes necesarios.

Según la legislación vigente, a la figura del promotor se equiparan también las de gestor de sociedades cooperativas, comunidades de propietarios, u otras análogas que asumen la gestión económica de la edificación.

Cuando las Administraciones públicas y los organismos sujetos a la legislación de contratos de las Administraciones públicas actúen como promotores, se regirán por la "Ley 9/2017. Ley de Contratos del Sector Público" y, en lo no contemplado en la misma, por las disposiciones de la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

#### **1.2.1.2. El proyectista**

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Podrán redactar proyectos parciales del proyecto, o partes que lo complementen, otros técnicos, de forma coordinada con el autor de éste.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos según lo previsto en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto.

#### **1.2.1.3. El constructor o contratista**

Es el agente que asume, contractualmente ante el promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al Proyecto y al Contrato de obra.

CABE EFECTUAR ESPECIAL MENCIÓN DE QUE LA LEY SEÑALA COMO RESPONSABLE EXPLÍCITO DE LOS VICIOS O DEFECTOS CONSTRUCTIVOS AL CONTRATISTA GENERAL DE LA OBRA, SIN PERJUICIO DEL DERECHO DE REPETICIÓN DE ÉSTE HACIA LOS SUBCONTRATISTAS.

#### **1.2.1.4. El director de obra**

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas, y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

Podrán dirigir las obras de los proyectos parciales otros técnicos, bajo la coordinación del director de obra.



**Proyecto:**  
**Situación:**  
**Promotor:**

#### **1.2.1.5. El director de la ejecución de la obra**

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la Ejecución Material de la Obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y calidad de lo edificado. Para ello es requisito indispensable el estudio y análisis previo del proyecto de ejecución una vez redactado por el director de obra, procediendo a solicitarle, con antelación al inicio de las obras, todas aquellas aclaraciones, subsanaciones o documentos complementarios que, dentro de su competencia y atribuciones legales, estimare necesarios para poder dirigir de manera solvente la ejecución de las mismas.

#### **1.2.1.6. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación**

Son entidades de control de calidad de la edificación aquellas capacitadas para prestar asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Son laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación los capacitados para prestar asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

#### **1.2.1.7. Los suministradores de productos**

Se consideran suministradores de productos los fabricantes, almacenistas, importadores o vendedores de productos de construcción.

Se entiende por producto de construcción aquel que se fabrica para su incorporación permanente en una obra, incluyendo materiales, elementos semielaborados, componentes y obras o parte de las mismas, tanto terminadas como en proceso de ejecución.

#### **1.2.2. Agentes que intervienen en la obra**

La relación de agentes intervinientes se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

#### **1.2.3. Agentes en materia de seguridad y salud**

La relación de agentes intervinientes en materia de seguridad y salud se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

#### **1.2.4. Agentes en materia de gestión de residuos**

La relación de agentes intervinientes en materia de gestión de residuos, se encuentra en el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

#### **1.2.5. La dirección facultativa**

La dirección facultativa está compuesta por la Dirección de Obra y la Dirección de Ejecución de la Obra. A la dirección facultativa se integrará el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, en el caso de que se haya adjudicado dicha misión a facultativo distinto de los anteriores.

Representa técnicamente los intereses del promotor durante la ejecución de la obra, dirigiendo el proceso de construcción en función de las atribuciones profesionales de cada técnico participante.

#### **1.2.6. Visitas facultativas**

Son las realizadas a la obra de manera conjunta o individual por cualquiera de los miembros que componen la dirección facultativa. La intensidad y número de visitas dependerá de los cometidos que a cada agente le son propios, pudiendo variar en función de los requerimientos específicos y de la mayor o menor exigencia presencial requerible al técnico al efecto en cada caso y según cada una de las fases de la obra. Deberán adaptarse al proceso lógico de construcción, pudiendo los agentes ser o no coincidentes en la obra en función de la fase concreta que se esté desarrollando en cada momento y del cometido exigible a cada cual.



**Proyecto:**  
**Situación:**  
**Promotor:**

### **1.2.7. Obligaciones de los agentes intervinientes**

Las obligaciones de los agentes que intervienen en la edificación son las contenidas en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás legislación aplicable.

#### **1.2.7.1. El promotor**

Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.

Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra, al director de la ejecución de la obra y al contratista posteriores modificaciones del mismo que fueran imprescindibles para llevar a buen fin lo proyectado.

Elegir y contratar a los distintos agentes, con la titulación y capacitación profesional necesaria, que garanticen el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para realizar en su globalidad y llevar a buen fin el objeto de lo promovido, en los plazos estipulados y en las condiciones de calidad exigibles mediante el cumplimiento de los requisitos básicos estipulados para los edificios.

Gestionar y hacerse cargo de las preceptivas licencias y demás autorizaciones administrativas procedentes que, de conformidad con la normativa aplicable, conlleva la construcción de edificios, la urbanización que procediera en su entorno inmediato, la realización de obras que en ellos se ejecuten y su ocupación.

Garantizar los daños materiales que el edificio pueda sufrir, para la adecuada protección de los intereses de los usuarios finales, en las condiciones legalmente establecidas, asumiendo la responsabilidad civil de forma personal e individualizada, tanto por actos propios como por actos de otros agentes por los que, con arreglo a la legislación vigente, se deba responder.

La suscripción obligatoria de un seguro, de acuerdo a las normas concretas fijadas al efecto, que cubra los daños materiales que ocasionen en el edificio el incumplimiento de las condiciones de habitabilidad en tres años o que afecten a la seguridad estructural en el plazo de diez años, con especial mención a las viviendas individuales en régimen de autopromoción, que se regirán por lo especialmente legislado al efecto.

Contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico, en su caso, al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

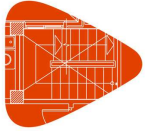
Suscribir el acta de recepción final de las obras, una vez concluidas éstas, haciendo constar la aceptación de las obras, que podrá efectuarse con o sin reservas y que deberá abarcar la totalidad de las obras o fases completas. En el caso de hacer mención expresa a reservas para la recepción, deberán mencionarse de manera detallada las deficiencias y se deberá hacer constar el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados.

Entregar al adquirente y usuario inicial, en su caso, el denominado Libro del Edificio que contiene el manual de uso y mantenimiento del mismo y demás documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

#### **1.2.7.2. El proyectista**

Redactar el proyecto por encargo del promotor, con sujeción a la normativa urbanística y técnica en vigor y conteniendo la documentación necesaria para tramitar tanto la licencia de obras y demás permisos administrativos -proyecto básico- como para ser interpretada y poder ejecutar totalmente la obra, entregando al promotor las copias autorizadas correspondientes, debidamente visadas por su colegio profesional.

Definir el concepto global del proyecto de ejecución con el nivel de detalle gráfico y escrito suficiente y calcular los elementos fundamentales del edificio, en especial la cimentación y la estructura. Concretar en el Proyecto el emplazamiento de cuartos de máquinas, de contadores, hornacinas, espacios asignados para subida de conductos, reservas de huecos de ventilación, alojamiento de sistemas de telecomunicación y, en general, de aquellos elementos necesarios en el edificio para facilitar las determinaciones concretas y especificaciones detalladas que son cometido de los proyectos parciales, debiendo éstos adaptarse al Proyecto de Ejecución, no pudiendo contravenirlo en modo alguno. Deberá entregarse necesariamente un ejemplar del proyecto complementario al director de obra antes del inicio de las obras o instalaciones correspondientes.



**Proyecto:**  
**Situación:**  
**Promotor:**

Acordar con el promotor la contratación de colaboraciones parciales de otros técnicos profesionales.

Facilitar la colaboración necesaria para que se produzca la adecuada coordinación con los proyectos parciales exigibles por la legislación o la normativa vigente y que sea necesario incluir para el desarrollo adecuado del proceso edificatorio, que deberán ser redactados por técnicos competentes, bajo su responsabilidad y suscritos por persona física. Los proyectos parciales serán aquellos redactados por otros técnicos cuya competencia puede ser distinta e incompatible con las competencias del director de obra y, por tanto, de exclusiva responsabilidad de éstos.

Elaborar aquellos proyectos parciales o estudios complementarios exigidos por la legislación vigente en los que es legalmente competente para su redacción, excepto declinación expresa del director de obra y previo acuerdo con el promotor, pudiendo exigir la compensación económica en concepto de cesión de derechos de autor y de la propiedad intelectual si se tuviera que entregar a otros técnicos, igualmente competentes para realizar el trabajo, documentos o planos del proyecto por él redactado, en soporte papel o informático.

Ostentar la propiedad intelectual de su trabajo, tanto de la documentación escrita como de los cálculos de cualquier tipo, así como de los planos contenidos en la totalidad del proyecto y cualquiera de sus documentos complementarios.

### **2.7.3. El constructor o contratista**

Tener la capacitación profesional o titulación que habilita para el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para actuar como constructor.

Organizar los trabajos de construcción para cumplir con los plazos previstos, de acuerdo al correspondiente Plan de Obra, efectuando las instalaciones provisionales y disponiendo de los medios auxiliares necesarios.

Definir y desarrollar un sistema de seguimiento, que permita comprobar la conformidad de la ejecución. Para ello, elaborará el plan de obra y el programa de autocontrol de la ejecución de la estructura, desarrollando el plan de control definido en el proyecto. El programa de autocontrol contemplará las particularidades concretas de la obra, relativas a medios, procesos y actividades, y se desarrollará el seguimiento de la ejecución de manera que permita comprobar la conformidad con las especificaciones del proyecto. Dicho programa será aprobado por la dirección facultativa antes del inicio de los trabajos.

Registrar los resultados de todas las comprobaciones realizadas en el autocontrol en un soporte, físico o electrónico, que estará a disposición de la dirección facultativa. Cada registro deberá estar firmado por la persona física que haya sido designada por el constructor para el autocontrol de cada actividad.

Mantener a disposición de la dirección facultativa un registro permanentemente actualizado, donde se reflejen las designaciones de las personas responsables de efectuar en cada momento el autocontrol relativo a cada proceso de ejecución. Una vez finalizada la construcción, dicho registro se incorporará a la documentación final de obra.

Definir un sistema de gestión de los acopios suficiente para conseguir la trazabilidad requerida de los productos y elementos que se colocan en la obra.

Elaborar, y exigir de cada subcontratista, un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dichos planes se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención propuestas, con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.

Comunicar a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

Adoptar todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, así como cumplir las órdenes efectuadas por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en la fase de Ejecución de la obra.

Supervisar de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los



**Proyecto:**  
**Situación:**  
**Promotor:**

**Pliego de condiciones**  
**Pliego de cláusulas administrativas**

---

trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Examinar la documentación aportada por los técnicos redactores correspondientes, tanto del Proyecto de Ejecución como de los proyectos complementarios, así como del Estudio de Seguridad y Salud, verificando que le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitando las aclaraciones pertinentes.

Facilitar la labor de la dirección facultativa, suscribiendo el Acta de Replanteo, ejecutando las obras con sujeción al Proyecto de Ejecución que deberá haber examinado previamente, a la legislación aplicable, a las Instrucciones del director de obra y del director de la ejecución material de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.

Efectuar las obras siguiendo los criterios al uso que son propios de la correcta construcción, que tiene la obligación de conocer y poner en práctica, así como de las leyes generales de los materiales o *lex artis*, aún cuando éstos criterios no estuvieran específicamente reseñados en su totalidad en la documentación de proyecto. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las tareas de los subcontratistas.

Disponer de los medios materiales y humanos que la naturaleza y entidad de la obra impongan, disponiendo del número adecuado de oficiales, suboficiales y peones que la obra requiera en cada momento, bien por personal propio o mediante subcontratistas al efecto, procediendo a solapar aquellos oficios en la obra que sean compatibles entre sí y que permitan acometer distintos trabajos a la vez sin provocar interferencias, contribuyendo con ello a la agilización y finalización de la obra dentro de los plazos previstos.

Ordenar y disponer en cada momento de personal suficiente a su cargo para que efectúe las actuaciones pertinentes para ejecutar las obras con solvencia, diligentemente y sin interrupción, programándolas de manera coordinada con el director de ejecución material de la obra.

Supervisar personalmente y de manera continuada y completa la marcha de las obras, que deberán transcurrir sin interrupción y con adecuado orden y concierto, así como responder directamente de los trabajos efectuados por sus trabajadores subordinados, exigiéndoles el continuo autocontrol de los trabajos que efectúen, y ordenando la modificación de todas aquellas tareas que se presenten mal efectuadas.

Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales utilizados y elementos constructivos, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción facultativa del director de la ejecución de la obra, los suministros de material o prefabricados que no cuenten con las garantías, documentación mínima exigible o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación, debiendo recabar de la dirección facultativa la información que necesite para cumplir adecuadamente su cometido.

Dotar de material, maquinaria y utillajes adecuados a los operarios que intervengan en la obra, para efectuar adecuadamente las instalaciones necesarias y no menoscabar con la puesta en obra las características y naturaleza de los elementos constructivos que componen el edificio una vez finalizado.

Poner a disposición del director de ejecución material de la obra los medios auxiliares y personal necesario para efectuar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, recabando de dicho técnico el plan a seguir en cuanto a las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias.

Cuidar de que el personal de la obra guarde el debido respeto a la dirección facultativa.

Auxiliar al director de la ejecución de la obra en los actos de replanteo y firmar posteriormente y una vez finalizado éste, el acta correspondiente de inicio de obra, así como la de recepción final.

Efectuar la inspección de cada fase de la estructura ejecutada, dejando constancia documental, al objeto de comprobar que se cumplen las especificaciones dimensionales del proyecto.

Facilitar a los directores de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación final de obra ejecutada.

Suscribir las garantías de obra que se señalan en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y que, en función de su naturaleza, alcanzan períodos de 1 año (daños por defectos de terminación o acabado de las obras), 3 años (daños por defectos o vicios de elementos constructivos o de instalaciones que afecten a la habitabilidad) o 10 años (daños en cimentación o estructura que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del



**Proyecto:**  
**Situación:**  
**Promotor:**

edificio).

#### **1.2.7.4. La dirección facultativa**

Constatar antes del inicio de la ejecución de cada parte de la obra, que existe un programa de control para los productos y para la ejecución, que haya sido redactado específicamente para la obra, conforme a lo indicado en el proyecto y la normativa de obligado cumplimiento. Cualquier incumplimiento de los requisitos previos establecidos, provocará el aplazamiento del inicio de la obra hasta que la dirección facultativa constate documentalmente que se ha subsanado la causa que dio origen al citado incumplimiento.

Aprobar el programa de control antes de iniciar las actividades de control en la obra, elaborado de acuerdo con el plan de control definido en el proyecto, que tenga en cuenta el cronograma o plan de obra del constructor y su procedimiento de autocontrol.

Validar el control de recepción, velando para que los productos incorporados en la obra sean adecuados a su uso y cumplan con las especificaciones requeridas.

Verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE son conformes con las especificaciones indicadas en el proyecto y, en su defecto, en la normativa de obligado cumplimiento, ya que el marcado CE no garantiza su idoneidad para un uso concreto.

#### **1.2.7.5. El director de obra**

Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética a los agentes intervinientes en el proceso constructivo.

Detener la obra por causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata al promotor.

Redactar las modificaciones, ajustes, rectificaciones o planos complementarios que se precisen para el adecuado desarrollo de las obras. Es facultad expresa y única la redacción de aquellas modificaciones o aclaraciones directamente relacionadas con la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno; el cálculo o recálculo del dimensionado y armado de todos y cada uno de los elementos principales y complementarios de la cimentación y de la estructura vertical y horizontal; los que afecten sustancialmente a la distribución de espacios y las soluciones de fachada y cubierta y dimensionado y composición de huecos, así como la modificación de los materiales previstos.

Asesorar al director de la ejecución de la obra en aquellas aclaraciones y dudas que pudieran acontecer para el correcto desarrollo de la misma, en lo que respecta a las interpretaciones de las especificaciones de proyecto.

Asistir a las obras a fin de resolver las contingencias que se produzcan para asegurar la correcta interpretación y ejecución del proyecto, así como impartir las soluciones aclaratorias que fueran necesarias, consignando en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que se estimara oportunas reseñar para la correcta interpretación de lo proyectado, sin perjuicio de efectuar todas las aclaraciones y órdenes verbales que estimare oportuno.

Firmar el Acta de replanteo o de comienzo de obra y el Certificado Final de Obra, así como firmar el visto bueno de las certificaciones parciales referidas al porcentaje de obra efectuada y, en su caso y a instancias del promotor, la supervisión de la documentación que se le presente relativa a las unidades de obra realmente ejecutadas previa a su liquidación final, todo ello con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Informar puntualmente al promotor de aquellas modificaciones sustanciales que, por razones técnicas o normativas, conllevan una variación de lo construido con respecto al proyecto básico y de ejecución y que afecten o puedan afectar al contrato suscrito entre el promotor y los destinatarios finales de las viviendas.

Redactar la documentación final de obra, en lo que respecta a la documentación gráfica y escrita del proyecto ejecutado, incorporando las modificaciones efectuadas. Para ello, los técnicos redactores de proyectos y/o estudios complementarios deberán obligatoriamente entregarle la documentación final en la que se haga constar el estado final de las obras y/o instalaciones por ellos redactadas, supervisadas y realmente ejecutadas, siendo responsabilidad de los firmantes la veracidad y exactitud de los documentos presentados.





**Proyecto:**  
**Situación:**  
**Promotor:**

Al Proyecto Final de Obra se anejará el Acta de Recepción Final; la relación identificativa de los agentes que han intervenido en el proceso de edificación, incluidos todos los subcontratistas y oficios intervinientes; las instrucciones de Uso y Mantenimiento del Edificio y de sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

La documentación a la que se hace referencia en los dos apartados anteriores es parte constituyente del Libro del Edificio y el promotor deberá entregar una copia completa a los usuarios finales del mismo que, en el caso de edificios de viviendas plurifamiliares, se materializa en un ejemplar que deberá ser custodiado por el Presidente de la Comunidad de Propietarios o por el Administrador, siendo éstos los responsables de divulgar al resto de propietarios su contenido y de hacer cumplir los requisitos de mantenimiento que constan en la citada documentación.

Además de todas las facultades que corresponden al director de obra, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección mediata, denominada alta dirección en lo que al cumplimiento de las directrices generales del proyecto se refiere, y a la adecuación de lo construido a éste.

Cabe señalar expresamente que la resistencia al cumplimiento de las órdenes de los directores de obra en su labor de alta dirección se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá recusar al contratista y/o acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el contratista de las consecuencias legales y económicas.

#### **2.7.6. El director de la ejecución de la obra**

Corresponde al director de ejecución material de la obra, según se establece en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás legislación vigente al efecto, las atribuciones competenciales y obligaciones que se señalan a continuación:

La Dirección inmediata de la Obra.

Verificar personalmente la recepción a pie de obra, previo a su acopio o colocación definitiva, de todos los productos y materiales suministrados necesarios para la ejecución de la obra, comprobando que se ajustan con precisión a las determinaciones del proyecto y a las normas exigibles de calidad, con la plena potestad de aceptación o rechazo de los mismos en caso de que lo considerase oportuno y por causa justificada, ordenando la realización de pruebas y ensayos que fueran necesarios.

Dirigir la ejecución material de la obra de acuerdo con las especificaciones de la memoria y de los planos del Proyecto, así como, en su caso, con las instrucciones complementarias necesarias que recabara del director de obra.

Anticiparse con la antelación suficiente a las distintas fases de la puesta en obra, requiriendo las aclaraciones al director de obra o directores de obra que fueran necesarias y planificando de manera anticipada y continuada con el contratista principal y los subcontratistas los trabajos a efectuar.

Comprobar los replanteos, los materiales, hormigones y demás productos suministrados, exigiendo la presentación de los oportunos certificados de idoneidad de los mismos.

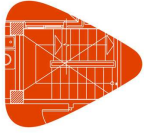
Verificar la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, extendiéndose dicho cometido a todos los elementos de cimentación y estructura horizontal y vertical, con comprobación de sus especificaciones concretas de dimensionado de elementos, tipos de viguetas y adecuación a ficha técnica homologada, diámetros nominales, longitudes de anclaje y adecuados solape y doblado de barras.

Observancia de los tiempos de encofrado y desencofrado de vigas, pilares y forjados señalados por la Instrucción del Hormigón vigente y de aplicación.

Comprobación del correcto dimensionado de rampas y escaleras y de su adecuado trazado y replanteo con acuerdo a las pendientes, desniveles proyectados y al cumplimiento de todas las normativas que son de aplicación; a dimensiones parciales y totales de elementos, a su forma y geometría específica, así como a las distancias que deben guardarse entre ellos, tanto en horizontal como en vertical.

Verificación de la adecuada puesta en obra de fábricas y cerramientos, a su correcta y completa trabazón y, en general, a lo que atañe a la ejecución material de la totalidad de la obra y sin excepción alguna, de acuerdo a los criterios y leyes de los materiales y de la correcta construcción (lex artis) y a las normativas de aplicación.





**Proyecto:**  
**Situación:**  
**Promotor:**

Asistir a la obra con la frecuencia, dedicación y diligencia necesarias para cumplir eficazmente la debida supervisión de la ejecución de la misma en todas sus fases, desde el replanteo inicial hasta la total finalización del edificio, dando las órdenes precisas de ejecución al contratista y, en su caso, a los subcontratistas.

Consignar en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que considerara oportuno reseñar para la correcta ejecución material de las obras.

Supervisar posteriormente el correcto cumplimiento de las órdenes previamente efectuadas y la adecuación de lo realmente ejecutado a lo ordenado previamente.

Verificar el adecuado trazado de instalaciones, conductos, acometidas, redes de evacuación y su dimensionado, comprobando su idoneidad y ajuste tanto a las especificaciones del proyecto de ejecución como de los proyectos parciales, coordinando dichas actuaciones con los técnicos redactores correspondientes.

Detener la Obra si, a su juicio, existiera causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata a los directores de obra que deberán necesariamente corroborarla para su plena efectividad, y al promotor.

Supervisar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, respecto a lo especificado por la normativa vigente, en cuyo cometido y obligaciones tiene legalmente competencia exclusiva, programando bajo su responsabilidad y debidamente coordinado y auxiliado por el contratista, las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias de elementos estructurales, así como las pruebas de estanqueidad de fachadas y de sus elementos, de cubiertas y sus impermeabilizaciones, comprobando la eficacia de las soluciones.

Informar con prontitud a los directores de obra de los resultados de los Ensayos de Control conforme se vaya teniendo conocimiento de los mismos, proponiéndole la realización de pruebas complementarias en caso de resultados adversos.

Tras la oportuna comprobación, emitir las certificaciones parciales o totales relativas a las unidades de obra realmente ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Colaborar activa y positivamente con los restantes agentes intervinientes, sirviendo de nexo de unión entre éstos, el Contratista, los subcontratistas y el personal de la obra.

Elaborar y suscribir responsablemente la documentación final de obra relativa a los resultados del Control de Calidad y, en concreto, a aquellos ensayos y verificaciones de ejecución de obra realizados bajo su supervisión relativos a los elementos de la cimentación, muros y estructura, a las pruebas de estanqueidad y escorrentía de cubiertas y de fachadas, a las verificaciones del funcionamiento de las instalaciones de saneamiento y desagües de pluviales y demás aspectos señalados en la normativa de Control de Calidad.

Suscribir conjuntamente el Certificado Final de Obra, acreditando con ello su conformidad a la correcta ejecución de las obras y a la comprobación y verificación positiva de los ensayos y pruebas realizadas.

Si se hiciera caso omiso de las órdenes efectuadas por el director de la ejecución de la obra, se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el contratista de las consecuencias legales y económicas.

#### **1.2.7.7. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación**

Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de la obra.

Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

Demostrar su independencia respecto al resto de los agentes involucrados en la obra. En consecuencia, previamente al inicio de la misma, entregarán a la propiedad una declaración firmada por la persona física que avale la referida independencia, de modo que la dirección facultativa pueda incorporarla a la documentación final de la obra.



**Proyecto:**  
**Situación:**  
**Promotor:**

Efectuar los ensayos pertinentes para comprobar la conformidad de los productos a su recepción en la obra, que serán encomendados a laboratorios independientes del resto de los agentes que intervienen en la obra y dispondrán de la capacidad suficiente.

Entregar los resultados de los ensayos al agente autor del encargo y, en todo caso, a la dirección facultativa, que irán acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas de la entrada de las muestras en el laboratorio y de la realización de los ensayos.

#### **1.2.7.8. Los suministradores de productos**

Realizar las entregas de los productos de acuerdo con las especificaciones del pedido, respondiendo de su origen, identidad y calidad, así como del cumplimiento de las exigencias que, en su caso, establezca la normativa técnica aplicable.

Facilitar, cuando proceda, las instrucciones de uso y mantenimiento de los productos suministrados, así como las garantías de calidad correspondientes, para su inclusión en la documentación de la obra ejecutada.

Proporcionar, cuando proceda, un certificado final de suministro en el que se recojan los materiales o productos, de modo que se mantenga la necesaria trazabilidad de los materiales o productos certificados.

#### **1.2.7.9. Los propietarios y los usuarios**

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

### **1.2.8. Documentación final de obra: Libro del Edificio**

De acuerdo a la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", una vez finalizada la obra, el proyecto con la incorporación, en su caso, de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitado al promotor por el director de obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

Toda la documentación a que hacen referencia los apartados anteriores, que constituirá el {{Libro del Edificio}}, será entregada a los usuarios finales del edificio.

#### **1.2.8.1. Los propietarios y los usuarios**

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

### **1.3. Disposiciones Económicas**

#### **1.3.1. Definición**

Las condiciones económicas fijan el marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra. Tienen un carácter subsidiario respecto al contrato de obra, establecido entre las partes que intervienen, promotor y contratista, que es en definitiva el que tiene validez.



**Proyecto:**  
**Situación:**  
**Promotor:**

### **1.3.2. Contrato de obra**

Se aconseja que se firme el contrato de obra, entre el promotor y el contratista, antes de iniciarse las obras, evitando en lo posible la realización de la obra por administración. A la dirección facultativa (director de obra y director de ejecución de la obra) se le facilitará una copia del contrato de obra, para poder certificar en los términos pactados.

Sólo se aconseja contratar por administración aquellas partidas de obra irrelevantes y de difícil cuantificación, o cuando se desee un acabado muy esmerado.

El contrato de obra deberá prever las posibles interpretaciones y discrepancias que pudieran surgir entre las partes, así como garantizar que la dirección facultativa pueda, de hecho, COORDINAR, DIRIGIR y CONTROLAR la obra, por lo que es conveniente que se especifiquen y determinen con claridad, como mínimo, los siguientes puntos:

- Documentos a aportar por el contratista.
- Condiciones de ocupación del solar e inicio de las obras.
- Determinación de los gastos de enganches y consumos.
- Responsabilidades y obligaciones del contratista: Legislación laboral.
- Responsabilidades y obligaciones del promotor.
- Presupuesto del contratista.
- Revisión de precios (en su caso).
- Forma de pago: Certificaciones.
- Retenciones en concepto de garantía (nunca menos del 5%).
- Plazos de ejecución: Planning.
- Retraso de la obra: Penalizaciones.
- Recepción de la obra: Provisional y definitiva.
- Litigio entre las partes.

Cuando que este Pliego de Condiciones Económicas es complemento del contrato de obra, en caso de que no exista contrato de obra alguno entre las partes se le comunicará a la dirección facultativa, que pondrá a disposición de las partes el presente Pliego de Condiciones Económicas que podrá ser usado como base para la redacción del correspondiente contrato de obra.

### **1.3.3. Criterio General**

Todos los agentes que intervienen en el proceso de la construcción, definidos en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas, pudiendo exigirse recíprocamente las garantías suficientes para el cumplimiento diligente de sus obligaciones de pago.

### **1.3.4. Fianzas**

El contratista presentará una fianza con arreglo al procedimiento que se estipule en el contrato de obra:

#### **1.3.4.1. Ejecución de trabajos con cargo a la fianza**

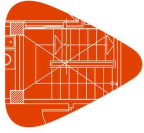
Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el director de obra, en nombre y representación del promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

#### **1.3.4.2. Devolución de las fianzas**

La fianza recibida será devuelta al contratista en un plazo establecido en el contrato de obra, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros y subcontratos.

#### **1.3.4.3. Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales**

Si el promotor, con la conformidad del director de obra, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.



**Proyecto:**  
**Situación:**  
**Promotor:**

### 1.3.5. De los precios

El objetivo principal de la elaboración del presupuesto es anticipar el coste del proceso de construir la obra. Descompondremos el presupuesto en unidades de obra, componente menor que se contrata y certifica por separado, y basándonos en esos precios, calcularemos el presupuesto.

#### 1.3.5.1. Precio básico

Es el precio por unidad (ud, m, kg, etc.) de un material dispuesto a pie de obra, (incluido su transporte a obra, descarga en obra, embalajes, etc.) o el precio por hora de la maquinaria y de la mano de obra.

#### 1.3.5.2. Precio unitario

Es el precio de una unidad de obra que obtendremos como suma de los siguientes costes:

- Costes directos: calculados como suma de los productos "precio básico x cantidad" de la mano de obra, maquinaria y materiales que intervienen en la ejecución de la unidad de obra.
- Medios auxiliares: Costes directos complementarios, calculados en forma porcentual como porcentaje de otros componentes, debido a que representan los costes directos que intervienen en la ejecución de la unidad de obra y que son de difícil cuantificación. Son diferentes para cada unidad de obra.
- Costes indirectos: aplicados como un porcentaje de la suma de los costes directos y medios auxiliares, igual para cada unidad de obra debido a que representan los costes de los factores necesarios para la ejecución de la obra que no se corresponden a ninguna unidad de obra en concreto.

En relación a la composición de los precios, se establece que la composición y el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se base en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar, en ningún caso, el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

Se considera costes directos:

- La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Deben incluirse como costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso, el autor del proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución.

Las características técnicas de cada unidad de obra, en las que se incluyen todas las especificaciones necesarias para su correcta ejecución, se encuentran en el apartado de 'Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra', junto a la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra.

Si en la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra no figurase alguna operación necesaria para su correcta ejecución, se entiende que está incluida en el precio de la unidad de obra, por lo que no supondrá cargo adicional o aumento de precio de la unidad de obra contratada.

Para mayor aclaración, se exponen algunas operaciones o trabajos, que se entiende que siempre forman parte del proceso de ejecución de las unidades de obra:

- El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones.
- Eliminación de restos, limpieza final y retirada de residuos a vertedero de obra.
- Transporte de escombros sobrantes a vertedero autorizado.
- Montaje, comprobación y puesta a punto.



**Proyecto:**  
**Situación:**  
**Promotor:**

- Las correspondientes legalizaciones y permisos en instalaciones.
- Maquinaria, andamiajes y medios auxiliares necesarios.

Trabajos que se considerarán siempre incluidos y para no ser reiterativos no se especifican en cada una de las unidades de obra.

#### **1.3.5.3. Presupuesto de Ejecución Material (PEM)**

Es el resultado de la suma de los precios unitarios de las diferentes unidades de obra que la componen.

Se denomina Presupuesto de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los productos del número de cada unidad de obra por su precio unitario y de las partidas alzadas. Es decir, el coste de la obra sin incluir los gastos generales, el beneficio industrial y el impuesto sobre el valor añadido.

#### **1.3.5.4. Precios contradictorios**

Sólo se producirán precios contradictorios cuando el promotor, por medio del director de obra, decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El contratista siempre estará obligado a efectuar los cambios indicados.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el director de obra y el contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el contrato de obra o, en su defecto, antes de quince días hábiles desde que se le comunique fehacientemente al director de obra. Si subsiste la diferencia, se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto y, en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los precios contradictorios que hubiese se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato de obra. Nunca se tomará para la valoración de los correspondientes precios contradictorios la fecha de la ejecución de la unidad de obra en cuestión.

#### **1.3.5.5. Reclamación de aumento de precios**

Si el contratista, antes de la firma del contrato de obra, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

#### **1.3.5.6. Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios**

En ningún caso podrá alegar el contratista los usos y costumbres locales respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obra ejecutadas. Se estará a lo previsto en el Presupuesto y en el criterio de medición en obra recogido en el Pliego.

#### **1.3.5.7. De la revisión de los precios contratados**

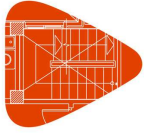
El presupuesto presentado por el contratista se entiende que es cerrado, por lo que no se aplicará revisión de precios.

Sólo se procederá a efectuar revisión de precios cuando haya quedado explícitamente determinado en el contrato de obra entre el promotor y el contratista.

#### **1.3.5.8. Acopio de materiales**

El contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el promotor ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el propietario, son de la exclusiva propiedad de éste, siendo el contratista responsable de su guarda y conservación.



**Proyecto:**  
**Situación:**  
**Promotor:**

### **1.3.6. Obras por administración**

Se denominan "Obras por administración" aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el promotor, bien por sí mismo, por un representante suyo o por mediación de un contratista.

Las obras por administración se clasifican en dos modalidades:

- Obras por administración directa.
- Obras por administración delegada o indirecta.

Según la modalidad de contratación, en el contrato de obra se regulará:

- Su liquidación.
- El abono al contratista de las cuentas de administración delegada.
- Las normas para la adquisición de los materiales y aparatos.
- Responsabilidades del contratista en la contratación por administración en general y, en particular, la debida al bajo rendimiento de los obreros.

### **1.3.7. Valoración y abono de los trabajos**

#### **1.3.7.1. Forma y plazos de abono de las obras**

Se realizará por certificaciones de obra y se recogerán las condiciones en el contrato de obra establecido entre las partes que intervienen (promotor y contratista) que, en definitiva, es el que tiene validez.

Los pagos se efectuarán por el promotor en los plazos previamente establecidos en el contrato de obra, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de la obra conformadas por el director de ejecución de la obra, en virtud de las cuáles se verifican aquéllos.

El director de ejecución de la obra realizará, en la forma y condiciones que establezca el criterio de medición en obra incorporado en las Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior, pudiendo el contratista presenciar la realización de tales mediciones.

Para las obras o partes de obra que, por sus dimensiones y características, hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el contratista está obligado a avisar al director de ejecución de la obra con la suficiente antelación, a fin de que éste pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el contratista.

A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al contratista, queda éste obligado a aceptar las decisiones del promotor sobre el particular.

#### **1.3.7.2. Relaciones valoradas y certificaciones**

En los plazos fijados en el contrato de obra entre el promotor y el contratista, éste último formulará una relación valorada de las obras ejecutadas durante las fechas previstas, según la medición practicada por el director de ejecución de la obra.

Las certificaciones de obra serán el resultado de aplicar, a la cantidad de obra realmente ejecutada, los precios contratados de las unidades de obra. Sin embargo, los excesos de obra realizada en unidades, tales como excavaciones y hormigones, que sean imputables al contratista, no serán objeto de certificación alguna.

Los pagos se efectuarán por el promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá al de las certificaciones de obra, conformadas por la dirección facultativa. Tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la Liquidación Final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones parciales la aceptación, la aprobación, ni la recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. Si la dirección facultativa lo exigiera, las certificaciones se extenderán a origen.



**Proyecto:**  
**Situación:**  
**Promotor:**

### **1.3.7.3. Mejora de obras libremente ejecutadas**

Cuando el contratista, incluso con la autorización del director de obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto o sustituyese una clase de fábrica por otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin solicitársela, cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio de la dirección facultativa, no tendrá derecho más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

### **1.3.7.4. Abono de trabajos presupuestados con partidaalzada**

El abono de los trabajos presupuestados en partidaalzada se efectuará previa justificación por parte del contratista. Para ello, el director de obra indicará al contratista, con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta.

### **1.3.7.5. Abono de trabajos especiales no contratados**

Cuando fuese preciso efectuar cualquier tipo de trabajo de índole especial u ordinaria que, por no estar contratado, no sea de cuenta del contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el promotor por separado y en las condiciones que se estipulen en el contrato de obra.

### **1.3.7.6. Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía**

Efectuada la recepción provisional, y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

- Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el contratista a su debido tiempo, y el director de obra exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el presente Pliego de Condiciones, sin estar sujetos a revisión de precios.
- Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el promotor, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
- Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al contratista.

## **1.3.8. Indemnizaciones Mutuas**

### **1.3.8.1. Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras**

Si, por causas imputables al contratista, las obras sufrieran un retraso en su finalización con relación al plazo de ejecución previsto, el promotor podrá imponer al contratista, con cargo a la última certificación, las penalizaciones establecidas en el contrato, que nunca serán inferiores al perjuicio que pudiera causar el retraso de la obra.

### **1.3.8.2. Demora de los pagos por parte del promotor**

Se regulará en el contrato de obra las condiciones a cumplir por parte de ambos.

## **1.3.9. Varios**

### **1.3.9.1. Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra**

Sólo se admitirán mejoras de obra, en el caso que el director de obra haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como de los materiales y maquinaria previstos en el contrato.

Sólo se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, en el caso que el director de obra haya ordenado por escrito la ampliación de las contratadas como consecuencia de observar errores en las mediciones de proyecto.

En ambos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o



**Proyecto:**  
**Situación:**  
**Promotor:**

maquinaria ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el director de obra introduzca innovaciones que supongan una reducción en los importes de las unidades de obra contratadas.

#### **1.3.9.2. Unidades de obra defectuosas**

Las obras defectuosas no se valorarán.

#### **1.3.9.3. Seguro de las obras**

El contratista está obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

#### **1.3.9.4. Conservación de la obra**

El contratista está obligado a conservar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

#### **1.3.9.5. Uso por el contratista de edificio o bienes del promotor**

No podrá el contratista hacer uso de edificio o bienes del promotor durante la ejecución de las obras sin el consentimiento del mismo.

Al abandonar el contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como por resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que se estipule en el contrato de obra.

#### **1.3.9.6. Pago de arbitrios**

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo del contratista, siempre que en el contrato de obra no se estipule lo contrario.

#### **1.3.10. Retenciones en concepto de garantía**

Del importe total de las certificaciones se descontará un porcentaje, que se retendrá en concepto de garantía. Este valor no deberá ser nunca menor del cinco por cien (5%) y responderá de los trabajos mal ejecutados y de los perjuicios que puedan ocasionarle al promotor.

Esta retención en concepto de garantía quedará en poder del promotor durante el tiempo designado como PERIODO DE GARANTÍA, pudiendo ser dicha retención, "en metálico" o mediante un aval bancario que garantice el importe total de la retención.

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el director de obra, en representación del promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

La fianza retenida en concepto de garantía será devuelta al contratista en el plazo estipulado en el contrato, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas atribuibles a la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros o subcontratos.

#### **1.3.11. Plazos de ejecución: Planning de obra**

En el contrato de obra deberán figurar los plazos de ejecución y entregas, tanto totales como parciales. Además, será conveniente adjuntar al respectivo contrato un Planning de la ejecución de la obra donde figuren de forma gráfica y detallada la duración de las distintas partidas de obra que deberán conformar las partes contratantes.





**Proyecto:**  
**Situación:**  
**Promotor:**

### **1.3.12. Liquidación económica de las obras**

Simultáneamente al libramiento de la última certificación, se procederá al otorgamiento del Acta de Liquidación Económica de las obras, que deberán firmar el promotor y el contratista. En este acto se dará por terminada la obra y se entregarán, en su caso, las llaves, los correspondientes boletines debidamente cumplimentados de acuerdo a la Normativa Vigente, así como los proyectos Técnicos y permisos de las instalaciones contratadas.

Dicha Acta de Liquidación Económica servirá de Acta de Recepción Provisional de las obras, para lo cual será conformada por el promotor, el contratista, el director de obra y el director de ejecución de la obra, quedando desde dicho momento la conservación y custodia de las mismas a cargo del promotor.

La citada recepción de las obras, provisional y definitiva, queda regulada según se describe en las Disposiciones Generales del presente Pliego.

### **1.3.13. Liquidación final de la obra**

Entre el promotor y contratista, la liquidación de la obra deberá hacerse de acuerdo con las certificaciones conformadas por la Dirección de Obra. Si la liquidación se realizara sin el visto bueno de la Dirección de Obra, ésta sólo mediará, en caso de desavenencia o desacuerdo, en el recurso ante los Tribunales.



**Proyecto:**  
**Situación:**  
**Promotor:**

## 2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

### 2.1. Prescripciones sobre los materiales

Para facilitar la labor a realizar, por parte del director de la ejecución de la obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en el presente proyecto se especifican las características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus cualidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

Este control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá:

- El control de la documentación de los suministros.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.
- El control mediante ensayos.

Por parte del constructor o contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores de productos las calidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos se solicite la aprobación del director de ejecución de la obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.

El contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de los mismos.

El contratista notificará al director de ejecución de la obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así lo solicite el director de ejecución de la obra, las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

Estos materiales serán reconocidos por el director de ejecución de la obra antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrán ser acopiados en obra ni se podrá proceder a su colocación. Así mismo, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento, siempre que vaya en perjuicio del buen acabado de la obra, serán retirados de la obra. Todos los gastos que ello ocasionase serán a cargo del contratista.

El hecho de que el contratista subcontrate cualquier partida de obra no le exime de su responsabilidad.

La simple inspección o examen por parte de los Técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no extinguiéndose la responsabilidad contractual del contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.

#### 2.1.1. Garantías de calidad (Marcado CE)

El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

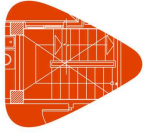
- Resistencia mecánica y estabilidad.
- Seguridad en caso de incendio.
- Higiene, salud y medio ambiente.
- Seguridad de utilización.
- Protección contra el ruido.
- Ahorro de energía y aislamiento térmico.

El marcado CE de un producto de construcción indica:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidos en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones indicado en los mandatos relativos a las normas armonizadas y en las especificaciones técnicas armonizadas.

Siendo el fabricante el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.

Es obligación del director de la ejecución de la obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el "Reglamento (UE) Nº 305/2011. Reglamento por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización



**Proyecto:**  
**Situación:**  
**Promotor:**

de productos de construcción y se deroga la Directiva 89/106/CEE del Consejo".

El marcado CE se materializa mediante el símbolo "CE" acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

- En el producto propiamente dicho.
- En una etiqueta adherida al mismo.
- En su envase o embalaje.
- En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo CE deben tener una dimensión vertical no inferior a 5 mm.

Además del símbolo CE deben estar situadas en una de las cuatro posibles localizaciones una serie de inscripciones complementarias, cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos, entre las que se incluyen:

- el número de identificación del organismo notificado (cuando proceda)
- el nombre comercial o la marca distintiva del fabricante
- la dirección del fabricante
- el nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica
- las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto
- el número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)
- el número de la norma armonizada y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas
- la designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada
- información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por qué tener un formato, tipo de letra, color o composición especial, debiendo cumplir únicamente las características reseñadas anteriormente para el símbolo.

Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente la mención "Prestación no determinada" (PND).

La opción PND es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

## **2.1.2. Hormigones**

### **2.1.2.1. Hormigón estructural**

#### **2.1.2.1.1. Condiciones de suministro**

- El hormigón se debe transportar utilizando procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas.
- Cuando el hormigón se amasa completamente en central y se transporta en amasadoras móviles, el volumen de hormigón transportado no deberá exceder del 80% del volumen total del tambor. Cuando el hormigón se amasa, o se termina de amasar, en amasadora móvil, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.
- Los equipos de transporte deberán estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido, para lo cual se limpiarán cuidadosamente antes de proceder a la carga de una nueva masa fresca de hormigón. Asimismo, no deberán presentar desperfectos o desgastes en las paletas o en su superficie interior que puedan afectar a la homogeneidad del hormigón.
- El transporte podrá realizarse en amasadoras móviles, a la velocidad de agitación, o en equipos con o sin agitadores, siempre que tales equipos tengan superficies lisas y redondeadas y sean capaces de mantener la homogeneidad del hormigón durante el transporte y la descarga.

#### **2.1.2.1.2. Recepción y control**

- Documentación de los suministros:
  - Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la dirección facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:
    - Antes del suministro:
      - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.



**Proyecto:**  
**Situación:**  
**Promotor:**

**Pliego de condiciones**

**Pliego de condiciones técnicas particulares**

- Se entregarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de lo establecido en el Código Estructural.
- Durante el suministro:
  - Cada carga de hormigón fabricado en central, tanto si ésta pertenece o no a las instalaciones de obra, irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que deberán figurar, como mínimo, los siguientes datos:
    - Nombre de la central de fabricación de hormigón.
    - Número de serie de la hoja de suministro.
    - Fecha de entrega.
    - Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.
    - Especificación del hormigón.
      - En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:
        - Designación.
        - Contenido de cemento en kilos por metro cúbico ( $\text{kg}/\text{m}^3$ ) de hormigón, con una tolerancia de  $\pm 15$  kg.
        - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de  $\pm 0,02$ .
      - En el caso de que el hormigón se designe por dosificación:
        - Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón.
        - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de  $\pm 0,02$ .
        - Tipo de ambiente.
    - Tipo, clase y marca del cemento.
    - Consistencia.
    - Tamaño máximo del árido.
    - Tipo de aditivo, si lo hubiere, y en caso contrario indicación expresa de que no contiene.
    - Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice) si la hubiere y, en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.
  - Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).
  - Cantidad de hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.
  - Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga.
  - Hora límite de uso para el hormigón.
- Después del suministro:
  - El certificado final de suministro, firmado por persona física con poder de representación suficiente, en el cual se garantice la necesaria trazabilidad del producto certificado.

Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según el Código Estructural.

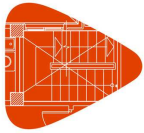
#### **2.1.2.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación**

- En el vertido y colocación de las masas, incluso cuando estas operaciones se realicen de un modo continuo mediante conducciones apropiadas, se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla.

#### **2.1.2.1.4. Recomendaciones para su uso en obra**

- El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado.
- Hormigonado en tiempo frío:
  - La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a  $5^{\circ}\text{C}$ .
  - Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados centígrados.
  - En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de cero grados centígrados.
  - En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigone en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.

Producido por una versión educativa de CYPE



**Proyecto:**  
**Situación:**  
**Promotor:**

**Pliego de condiciones**

**Pliego de condiciones técnicas particulares**

- Hormigonado en tiempo caluroso:
  - Si la temperatura ambiente es superior a 40°C o hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que, previa autorización expresa de la Dirección de Obra, se adopten medidas especiales.

### **2.1.3. Aceros para hormigón armado**

#### **2.1.3.1. Aceros corrugados**

##### **2.1.3.1.1. Condiciones de suministro**

- Los aceros se deben transportar protegidos adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

##### **2.1.3.1.2. Recepción y control**

- Documentación de los suministros:
  - Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la dirección facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:
    - Antes del suministro:
      - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
      - Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de las siguientes características:
        - Características mecánicas mínimas garantizadas por el fabricante.
        - Ausencia de grietas después del ensayo de doblado-desdoblado.
        - Aptitud al doblado simple.
        - Los aceros soldables con características especiales de ductilidad deberán cumplir los requisitos de los ensayos de fatiga y deformación alternativa.
        - Características de adherencia. Cuando el fabricante garantice las características de adherencia mediante el ensayo de la viga, presentará un certificado de homologación de adherencia, en el que constará, al menos:
          - Marca comercial del acero.
          - Forma de suministro: barra o rollo.
          - Límites admisibles de variación de las características geométricas de los resaltos.
        - Composición química.
      - En la documentación, además, constará:
        - El nombre del laboratorio. En el caso de que no se trate de un laboratorio público, declaración de estar acreditado para el ensayo referido.
        - Fecha de emisión del certificado.
      - Durante el suministro:
        - Las hojas de suministro de cada partida o remesa.
        - Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntará una declaración del sistema de identificación del acero que haya empleado el fabricante.
        - La clase técnica se especificará mediante un código de identificación del tipo de acero mediante engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.
        - En el caso de que el producto de acero corrugado sea suministrado en rollo o proceda de operaciones de enderezado previas a su suministro, deberá indicarse explícitamente en la correspondiente hoja de suministro.
        - En el caso de barras corrugadas en las que, dadas las características del acero, se precise de procedimientos especiales para el proceso de soldadura, el fabricante deberá indicarlos.
      - Después del suministro:
        - El certificado final de suministro, firmado por persona física con poder de representación suficiente, en el cual se garantice la necesaria trazabilidad del producto certificado.
  - Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:
    - En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la dirección facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:
      - Identificación de la entidad certificadora.
      - Logotipo del distintivo de calidad.
      - Identificación del fabricante.
      - Alcance del certificado.

Producido por una versión educativa de CYPE



**Proyecto:**  
**Situación:**  
**Promotor:**

**Pliego de condiciones**

**Pliego de condiciones técnicas particulares**

- Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).
- Número de certificado.
- Fecha de expedición del certificado.
- Antes del inicio del suministro, la dirección facultativa valorará, en función del nivel de garantía del distintivo y de acuerdo con lo indicado en el proyecto y lo establecido en el Código Estructural, si la documentación aportada es suficiente para la aceptación del producto suministrado o, en su caso, qué comprobaciones deben efectuarse.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según el Código Estructural.
  - En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como de la realización de los ensayos.
  - Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la dirección facultativa.

#### **2.1.3.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación**

Producido por una versión educativa de CYPE  
Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.

Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra.

En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

La elaboración de armaduras mediante procesos de ferralla requiere disponer de unas instalaciones que permitan desarrollar, al menos, las siguientes actividades:

- Almacenamiento de los productos de acero empleados.
- Proceso de enderezado, en el caso de emplearse acero corrugado suministrado en rollo.
- Procesos de corte, doblado, soldadura y armado, según el caso.

#### **2.1.3.1.4. Recomendaciones para su uso en obra**

- Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.
- Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.
- Se prohíbe emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

#### **2.1.3.2. Mallas electrosoldadas**

##### **2.1.3.2.1. Condiciones de suministro**

- Las mallas se deben transportar protegidas adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.



**Proyecto:**  
**Situación:**  
**Promotor:**

**Pliego de condiciones**

**Pliego de condiciones técnicas particulares**

### **2.1.3.2.2. Recepción y control**

- Documentación de los suministros:
  - Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la dirección facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:
    - Antes del suministro:
      - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
      - Hasta la entrada en vigor del mercado CE, se adjuntará un certificado de garantía del fabricante firmado por persona física con representación suficiente y que abarque todas las características contempladas en el Código Estructural.
      - Se entregará copia de documentación relativa al acero para armaduras pasivas.
    - Durante el suministro:
      - Las hojas de suministro de cada partida o remesa.
      - Hasta la entrada en vigor del mercado CE, se adjuntará una declaración del sistema de identificación del acero que haya empleado el fabricante.
      - Las clases técnicas se especificarán mediante códigos de identificación de los tipos de acero empleados en la malla mediante los correspondientes engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas o los alambres, en su caso, deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.
    - Después del suministro:
      - El certificado final de suministro, firmado por persona física con poder de representación suficiente, en el cual se garantice la necesaria trazabilidad del producto certificado.
  - Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:
    - En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la dirección facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:
      - Identificación de la entidad certificadora.
      - Logotipo del distintivo de calidad.
      - Identificación del fabricante.
      - Alcance del certificado.
      - Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).
      - Número de certificado.
      - Fecha de expedición del certificado.
    - Antes del inicio del suministro, la dirección facultativa valorará, en función del nivel de garantía del distintivo y de acuerdo con lo indicado en el proyecto y lo establecido en el Código Estructural, si la documentación aportada es suficiente para la aceptación del producto suministrado o, en su caso, qué comprobaciones deben efectuarse.
  - Ensayos:
    - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según el Código Estructural.
    - En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como de la realización de los ensayos.
    - Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la dirección facultativa.

Producido por una versión educativa de CYPE

### **2.1.3.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación**

- Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia, y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.
- Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra.
- En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.



**Proyecto:**  
**Situación:**  
**Promotor:**

#### **2.1.3.2.4. Recomendaciones para su uso en obra**

- Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.
- Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.
- Se prohíbe emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

#### **2.1.4. Forjados**

##### **2.1.4.1. Elementos resistentes prefabricados de hormigón armado para forjados**

###### **2.1.4.1.1. Condiciones de suministro**

- Los elementos prefabricados se deben apoyar sobre las cajas del camión de forma que no se introduzcan esfuerzos en los elementos no contemplados en el proyecto.
- La carga deberá estar atada para evitar movimientos indeseados de la misma.
- Las piezas deberán estar separadas mediante los dispositivos adecuados para evitar impactos entre las mismas durante el transporte.
- En el caso de que el transporte se efectúe en edades muy tempranas del elemento, deberá evitarse su desecación durante el mismo.
- Para su descarga y manipulación en la obra se deben emplear los medios de descarga adecuados a las dimensiones y peso del elemento, cuidando especialmente que no se produzcan pérdidas de alineación o verticalidad que pudieran producir tensiones inadmisibles en el mismo.

###### **2.1.4.1.2. Recepción y control**

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según el Código Estructural.
- Inspecciones:
  - Se recomienda que la dirección facultativa, directamente o mediante una entidad de control, efectúe una inspección de las instalaciones de prefabricación.
  - Si algún elemento resultase dañado durante el transporte, descarga y/o manipulación, afectando a su capacidad portante, deberá desecharse.

###### **2.1.4.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación**

- Las zonas de acopios serán lugares suficientemente grandes para que se permita la gestión adecuada de los mismos sin perder la necesaria trazabilidad, a la vez que sean posibles las maniobras de camiones o grúas, en su caso.
- Para evitar el contacto directo con el suelo, se apilarán horizontalmente sobre durmientes de madera, que coincidirán en la misma vertical, con vuelos no mayores de 0,5 m y con una altura máxima de pilas de 1,50 m.
- Se evitará que en la maniobra de izado se originen vuelos o luces excesivas que puedan llegar a fisurar el elemento, modificando su comportamiento posterior en servicio.
- En su caso, las juntas, fijaciones, etc., deberán ser acopiadas en un almacén, de manera que no se alteren sus características.

###### **2.1.4.1.4. Recomendaciones para su uso en obra**

- El montaje de los elementos prefabricados deberá ser conforme con lo establecido en el proyecto.





**Proyecto:**  
**Situación:**  
**Promotor:**

**Pliego de condiciones**

**Pliego de condiciones técnicas particulares**

- En función del tipo de elemento prefabricado, puede ser necesario que el montaje sea efectuado por personal especializado y con la debida formación.

## **2.1.5. Carpintería y cerrajería**

### **2.1.5.1. Ventanas y balconeras**

#### **2.1.5.1.1. Condiciones de suministro**

- Las ventanas y balconeras deben ser suministradas con las protecciones necesarias para que lleguen a la obra en las condiciones exigidas y con el escuadrado previsto.

#### **2.1.5.1.2. Recepción y control**

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

#### **2.1.5.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación**

- El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de lluvias, focos de humedad e impactos.
- No deben estar en contacto con el suelo.

## **2.1.6. Instalaciones**

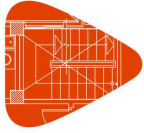
### **2.1.6.1. Tubos de plástico (PP, PE-X, PB, PVC)**

#### **2.1.6.1.1. Condiciones de suministro**

- Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones con suelo plano, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.
- Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc., y de forma que no queden tramos salientes innecesarios.
- Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.
- Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.
- Cuando los tubos se suministren en rollos, se deben colocar de forma horizontal en la base del camión, o encima de los tubos suministrados en barras si los hubiera, cuidando de evitar su aplastamiento.
- Los rollos de gran diámetro que, por sus dimensiones, la plataforma del vehículo no admita en posición horizontal, deben colocarse verticalmente, teniendo la precaución de que permanezcan el menor tiempo posible en esta posición.
- Los tubos y accesorios se deben cargar y descargar cuidadosamente.

#### **2.1.6.1.2. Recepción y control**

- Documentación de los suministros:
  - Los tubos deben estar marcados a intervalos máximos de 1 m y al menos una vez por accesorio, con:
    - Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
    - La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).
  - Los caracteres de marcado deben estar impresos o grabados directamente sobre el tubo o accesorio de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra



**Proyecto:**  
**Situación:**  
**Promotor:**

**Pliego de condiciones**

**Pliego de condiciones técnicas particulares**

- El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente en el comportamiento funcional del tubo o accesorio.
- Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del tubo o accesorio.
- El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.
- Los tubos y accesorios certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

### **2.1.6.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación**

- Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios. Deben utilizarse, si fuese posible, los embalajes de origen.
- Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.
- Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.
- Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes.
- Los tubos en rollos se deben almacenar en pisos apilados uno sobre otro o verticalmente en soportes o estanterías especialmente diseñadas para este fin.
- El desenrollado de los tubos debe hacerse tangencialmente al rollo, rodándolo sobre sí mismo. No debe hacerse jamás en espiral.
- Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo, y evitando dejarlos caer sobre una superficie dura.
- Cuando se utilicen medios mecánicos de manipulación, las técnicas empleadas deben asegurar que no producen daños en los tubos. Las eslingas de metal, ganchos y cadenas empleadas en la manipulación no deben entrar en contacto con el tubo.
- Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. Los extremos de los tubos se deben cubrir o proteger con el fin de evitar la entrada de suciedad en los mismos. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar siguiendo las instrucciones del fabricante.
- El tubo se debe cortar con su correspondiente cortatubos.

### **2.1.7. Varios**

#### **2.1.7.1. Equipos de protección individual**

##### **2.1.7.1.1. Condiciones de suministro**

- El empresario suministrará los equipos gratuitamente, de modo que el coste nunca podrá repercutir sobre los trabajadores.

##### **2.1.7.1.2. Recepción y control**

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.



**Proyecto:**  
**Situación:**  
**Promotor:**

### **2.1.7.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación**

- La utilización, el almacenamiento, el mantenimiento, la limpieza, la desinfección y la reparación de los equipos cuando proceda, deben efectuarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

### **2.1.7.1.4. Recomendaciones para su uso en obra**

- Salvo en casos excepcionales, los equipos de protección individual sólo deben utilizarse para los usos previstos.
- Los equipos de protección individual están destinados, en principio, a un uso personal. Si las circunstancias exigiesen la utilización de un equipo por varias personas, se deben adoptar las medidas necesarias para que ello no origine ningún problema de salud o de higiene a los diferentes usuarios.
- Las condiciones en que un equipo de protección deba ser utilizado, en particular, en lo que se refiere al tiempo durante el cual haya de llevarse, se determinarán en función de:
  - La gravedad del riesgo.
  - El tiempo o frecuencia de exposición al riesgo.
  - Las prestaciones del propio equipo.
  - Los riesgos adicionales derivados de la propia utilización del equipo que no hayan podido evitarse.

## **2.2. Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra**

Las prescripciones para la ejecución de cada una de las diferentes unidades de obra se organizan en los siguientes apartados:

### **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Se especifican, en caso de que existan, las posibles incompatibilidades, tanto físicas como químicas, entre los diversos componentes que componen la unidad de obra, o entre el soporte y los componentes.

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Se describe la unidad de obra, detallando de manera pormenorizada los elementos que la componen, con la nomenclatura específica correcta de cada uno de ellos, de acuerdo a los criterios que marca la propia normativa.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Se especifican las normas que afectan a la realización de la unidad de obra.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Indica cómo se ha medido la unidad de obra en la fase de redacción del proyecto, medición que luego será comprobada en obra.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

Antes de iniciarse los trabajos de ejecución de cada una de las unidades de obra, el director de la ejecución de la obra habrá recepcionado los materiales y los certificados acreditativos exigibles, en base a lo establecido en la documentación pertinente por el técnico redactor del proyecto. Será preceptiva la aceptación previa por parte del director de la ejecución de la obra de todos los materiales que constituyen la unidad de obra.

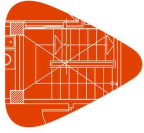
Así mismo, se realizarán una serie de comprobaciones previas sobre las condiciones del soporte, las condiciones ambientales del entorno, y la cualificación de la mano de obra, en su caso.

#### **DEL SOPORTE**

Se establecen una serie de requisitos previos sobre el estado de las unidades de obra realizadas previamente, que pueden servir de soporte a la nueva unidad de obra.

#### **AMBIENTALES**

En determinadas condiciones climáticas (viento, lluvia, humedad, etc.) no podrán iniciarse los trabajos de ejecución de la unidad de obra, deberán interrumpirse o será necesario adoptar una serie de medidas protectoras.



**Proyecto:**  
**Situación:**  
**Promotor:**

### **DEL CONTRATISTA**

En algunos casos, será necesaria la presentación al director de la ejecución de la obra de una serie de documentos por parte del contratista, que acrediten su cualificación, o la de la empresa por él subcontratada, para realizar cierto tipo de trabajos. Por ejemplo la puesta en obra de sistemas constructivos en posesión de un Documento de Idoneidad Técnica (DIT), deberán ser realizados por la propia empresa propietaria del DIT, o por empresas especializadas y cualificadas, reconocidas por ésta y bajo su control técnico.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

En este apartado se desarrolla el proceso de ejecución de cada unidad de obra, asegurando en cada momento las condiciones que permitan conseguir el nivel de calidad previsto para cada elemento constructivo en particular.

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Se enumeran, por orden de ejecución, las fases de las que consta el proceso de ejecución de la unidad de obra.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

En algunas unidades de obra se hace referencia a las condiciones en las que debe finalizarse una determinada unidad de obra, para que no interfiera negativamente en el proceso de ejecución del resto de unidades.

Una vez terminados los trabajos correspondientes a la ejecución de cada unidad de obra, el contratista retirará los medios auxiliares y procederá a la limpieza del elemento realizado y de las zonas de trabajo, recogiendo los restos de materiales y demás residuos originados por las operaciones realizadas para ejecutar la unidad de obra, siendo todos ellos clasificados, cargados y transportados a centro de reciclaje, vertedero específico o centro de acogida o transferencia.

### **PRUEBAS DE SERVICIO**

En aquellas unidades de obra que sea necesario, se indican las pruebas de servicio a realizar por el propio contratista o empresa instaladora, cuyo coste se encuentra incluido en el propio precio de la unidad de obra.

Aquellas otras pruebas de servicio o ensayos que no están incluidos en el precio de la unidad de obra, y que es obligatoria su realización por medio de laboratorios acreditados se encuentran detalladas y presupuestadas, en el correspondiente capítulo X de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución Material (PEM).

Por ejemplo, esto es lo que ocurre en la unidad de obra ADPO10, donde se indica que no está incluido en el precio de la unidad de obra el coste del ensayo de densidad y humedad "in situ".

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

En algunas unidades de obra se establecen las condiciones en que deben protegerse para la correcta conservación y mantenimiento en obra, hasta su recepción final.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Indica cómo se comprobarán en obra las mediciones de Proyecto, una vez superados todos los controles de calidad y obtenida la aceptación final por parte del director de ejecución de la obra.

La medición del número de unidades de obra que ha de abonarse se realizará, en su caso, de acuerdo con las normas que establece este capítulo, tendrá lugar en presencia y con intervención del contratista, entendiéndose que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciere a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que el director de ejecución de la obra consigne.

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Presupuesto. Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo al presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.

Estas unidades comprenden el suministro, cánones, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria, medios auxiliares, mano de obra necesaria para su ejecución y costes indirectos derivados de estos conceptos, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para la ejecución de la obra, tales como indemnizaciones por daños a terceros u ocupaciones temporales y costos de obtención de los permisos necesarios, así como de las operaciones necesarias para la reposición de servidumbres y servicios públicos o privados afectados tanto por el proceso de ejecución de las obras como por las instalaciones auxiliares.



**Proyecto:**  
**Situación:**  
**Promotor:**

**Pliego de condiciones**

**Pliego de condiciones técnicas particulares**

Igualmente, aquellos conceptos que se especifican en la definición de cada unidad de obra, las operaciones descritas en el proceso de ejecución, los ensayos y pruebas de servicio y puesta en funcionamiento, inspecciones, permisos, boletines, licencias, tasas o similares.

No será de abono al contratista mayor volumen de cualquier tipo de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por la dirección facultativa. Tampoco le será abonado, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la dirección facultativa para subsanar cualquier defecto de ejecución.

### **TERMINOLOGÍA APLICADA EN EL CRITERIO DE MEDICIÓN.**

A continuación, se detalla el significado de algunos de los términos utilizados en los diferentes capítulos de obra.

#### **ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO**

Volumen de tierras en perfil esponjado. La medición se referirá al estado de las tierras una vez extraídas. Para ello, la forma de obtener el volumen de tierras a transportar, será la que resulte de aplicar el porcentaje de esponjamiento medio que proceda, en función de las características del terreno.

Volumen de relleno en perfil compactado. La medición se referirá al estado del relleno una vez finalizado el proceso de compactación.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones excavadas hubieran quedado con mayores dimensiones.

#### **CIMENTACIONES**

Superficie teórica ejecutada. Será la superficie que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que la superficie ocupada por el hormigón hubiera quedado con mayores dimensiones.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de hormigón hubieran quedado con mayores dimensiones.

#### **ESTRUCTURAS**

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de los elementos estructurales hubieran quedado con mayores dimensiones.

#### **ESTRUCTURAS METÁLICAS**

Peso nominal medido. Serán los kg que resulten de aplicar a los elementos estructurales metálicos los pesos nominales que, según dimensiones y tipo de acero, figuren en tablas.

#### **ESTRUCTURAS (FORJADOS)**

Deduciendo los huecos de superficie mayor de  $X \text{ m}^2$ . Se medirá la superficie de los forjados de cara exterior a cara exterior de los zunchos que delimitan el perímetro de su superficie, descontando únicamente los huecos o pasos de forjados que tengan una superficie mayor de  $X \text{ m}^2$ .

En los casos de dos paños formados por forjados diferentes, objeto de precios unitarios distintos, que apoyen o empotren en una jácena o muro de carga común a ambos paños, cada una de las unidades de obra de forjado se medirá desde fuera a cara exterior de los elementos delimitadores al eje de la jácena o muro de carga común.

En los casos de forjados inclinados se tomará en verdadera magnitud la superficie de la cara inferior del forjado, con el mismo criterio anteriormente señalado para la deducción de huecos.

#### **ESTRUCTURAS (MUROS)**

Deduciendo los huecos de superficie mayor de  $X \text{ m}^2$ . Se aplicará el mismo criterio que para fachadas y particiones.



**Proyecto:**  
**Situación:**  
**Promotor:**

**Pliego de condiciones**

**Pliego de condiciones técnicas particulares**

### **FACHADAS Y PARTICIONES**

Deduciendo los huecos de superficie mayor de  $X \text{ m}^2$ . Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando únicamente aquellos huecos cuya superficie sea mayor de  $X \text{ m}^2$ , lo que significa que:

Cuando los huecos sean menores de  $X \text{ m}^2$  se medirán a cinta corrida como si no hubiera huecos. Al no deducir ningún hueco, en compensación de medir hueco por macizo, no se medirán los trabajos de formación de mochetas en jambas y dinteles.

Cuando los huecos sean mayores de  $X \text{ m}^2$ , se deducirá la superficie de estos huecos, pero se sumará a la medición la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de las mochetas.

Deduciendo todos los huecos. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando la superficie de todos los huecos, pero se incluye la ejecución de todos los trabajos precisos para la resolución del hueco, así como los materiales que forman dinteles, jambas y vierteaguas.

A los efectos anteriores, se entenderá como hueco, cualquier abertura que tenga mochetas y dintel para puerta o ventana. En caso de tratarse de un vacío en la fábrica sin dintel, antepecho ni carpintería, se deducirá siempre el mismo al medir la fábrica, sea cual fuere su superficie.

En el supuesto de cerramientos de fachada donde las hojas, en lugar de apoyar directamente en el forjado, apoyen en una o dos hiladas de regularización que abarquen todo el espesor del cerramiento, al efectuar la medición de las unidades de obra se medirá su altura desde el forjado y, en compensación, no se medirán las hiladas de regularización.

### **INSTALACIONES**

Longitud realmente ejecutada. Medición según desarrollo longitudinal resultante, considerando, en su caso, los tramos ocupados por piezas especiales.

### **REVESTIMIENTOS (YESOS Y ENFOCADOS DE CEMENTO)**

Deduciendo, en los huecos de superficie mayor de  $X \text{ m}^2$ , el exceso sobre los  $X \text{ m}^2$ . Los paramentos verticales y horizontales se medirán a cinta corrida, sin descontar huecos de superficie menor a  $X \text{ m}^2$ . Para huecos de mayor superficie, se descontará únicamente el exceso sobre esta superficie. En ambos casos se considerará incluida la ejecución de mochetas, fondos de dinteles y aristados. Los paramentos que tengan armarios empotrados no serán objeto de descuento, sea cual fuere su dimensión.

Producido por una versión educativa de CYPE

## **2.2.1. Acondicionamiento del terreno**

**Unidad de obra ADL010: Desbroce y limpieza del terreno con arbustos.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Desbroce y limpieza del terreno con arbustos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: arbustos, pequeñas plantas, tocones, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución: NTE-ADE. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Explanaciones.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE**

Inspección ocular del terreno.

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.



**Proyecto:**  
**Situación:**  
**Promotor:**

#### **DEL CONTRATISTA**

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo en el terreno. Corte de arbustos. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión.

##### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La superficie del terreno quedará limpia y en condiciones adecuadas para poder realizar el replanteo definitivo de la obra.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

#### **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.

#### **Unidad de obra ADE010: Excavación de zanjas y pozos.**

##### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Excavación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y acopio en los bordes de la excavación.

##### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- NTE-ADZ. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, y que incluirá, entre otros datos: tipo, humedad y compacidad o consistencia del terreno.

Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que puedan verse afectados por la excavación, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno.

Se comprobará el estado de conservación de los edificios medianeros y de las construcciones próximas que puedan verse afectadas por las excavaciones.

#### **DEL CONTRATISTA**

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.



**Proyecto:**  
**Situación:**  
**Promotor:**

Notificará al director de la ejecución de la obra, con la antelación suficiente, el comienzo de las excavaciones.

En caso de realizarse cualquier tipo de entibación del terreno, presentará al director de la ejecución de la obra, para su aprobación, los cálculos justificativos de la solución a adoptar.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos con extracción de las tierras. Acopio de los materiales excavados en los bordes de la excavación.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El fondo de la excavación quedará nivelado, limpio y ligeramente apisonado.

## **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Las excavaciones quedarán protegidas frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía. Se tomarán las medidas oportunas para asegurar que sus características geométricas permanecen inamovibles. Mientras se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de las excavaciones se conservarán las entibaciones realizadas, que sólo podrán quitarse, total o parcialmente, previa comprobación del director de la ejecución de la obra, y en la forma y plazos que éste dictamine. Se tomarán las medidas necesarias para impedir la degradación del fondo de la excavación frente a la acción de las lluvias u otros agentes meteorológicos, en el intervalo de tiempo que medie entre la excavación y la finalización de los trabajos de colocación de instalaciones y posterior relleno de las zanjas.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros y sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.

## **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.

## **Unidad de obra ADR010: Relleno de zanjas para instalaciones.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Relleno envolvente y principal de zanjas para instalaciones, con tierra seleccionada procedente de la propia excavación y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con rodillo vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 90% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. Incluso cinta o distintivo indicador de la instalación.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- CTE. DB-HS Salubridad.
- NTE-ADZ. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **AMBIENTALES**

Se comprobará que la temperatura ambiente no sea inferior a 2°C a la sombra.





**Proyecto:**  
**Situación:**  
**Promotor:**

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Colocación de cinta o distintivo indicador de la instalación. Compactación.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Las tierras o áridos de relleno habrán alcanzado el grado de compactación adecuado.

## **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Las tierras o áridos utilizados como material de relleno quedarán protegidos de la posible contaminación por materiales extraños o por agua de lluvia, así como del paso de vehículos.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

## **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.

## **2.2.2. Cimentaciones**

**Unidad de obra CSL010: Losa de cimentación.**

### **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad y el espesor de recubrimiento de las armaduras.

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Losa de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/40/XC2 fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 400 S, con una cuantía aproximada de 1 kg/m<sup>3</sup>; acabado superficial liso mediante regla vibrante. Incluso armaduras para formación de foso de ascensor, refuerzos, pliegues, encuentros, arranques y esperas en muros, escaleras y rampas, cambios de nivel, alambre de atar, y separadores.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Código Estructural.

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- NTE-CSL. Cimentaciones superficiales: Losas.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

### **AMBIENTALES**

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.



**Proyecto:**  
**Situación:**  
**Promotor:**

#### **DEL CONTRATISTA**

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado de la losa y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en la misma. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Conexionado, anclaje y emboquillado de las redes de instalaciones proyectadas. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.

##### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno.

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se dejará la superficie de hormigón preparada para la realización de juntas de retracción y se protegerá la superficie acabada.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de cavación no autorizados.

#### **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio incluye la elaboración y el montaje de la ferralla en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.

### **2.2.3. Estructuras**

#### **Unidad de obra EHU024: Forjado unidireccional con viguetas prefabricadas.**

##### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Forjado unidireccional de hormigón armado, inclinado, con altura libre de planta de hasta 3 m, canto 24 = 20+4 cm, realizado con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido con bomba con un volumen total de hormigón de 0,088 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>, y acero UNE-EN 10080 B 400 S en zona de refuerzo de negativos y conectores de viguetas y zunchos, con una cuantía total de 2 kg/m<sup>2</sup>; montaje y desmontaje de sistema de encofrado parcial, formado por: tablonos de madera, amortizables en 10 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos; vigueta pretensada T-18; bovedilla de hormigón, 60x20x20 cm; capa de compresión de 4 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080. Incluso agente filmógeno, para el curado de hormigones y morteros.

##### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural.

##### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de los zunchos no estructurales, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **AMBIENTALES**

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

##### **DEL CONTRATISTA**

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.



**Proyecto:**  
**Situación:**  
**Promotor:**

**Pliego de condiciones**  
**Pliego de condiciones técnicas particulares**

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo del sistema de encofrado. Montaje del sistema de encofrado. Replanteo de la geometría de la planta sobre el encofrado. Colocación de viguetas y bovedillas. Colocación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas. La superficie quedará uniforme y sin irregularidades.

## **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de los zunchos no estructurales, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>. Se consideran incluidos todos los elementos integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto.

## **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye los pilares ni las vigas.

## **2.2.4. Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares**

### **Unidad de obra LCL060: Carpintería exterior de aluminio.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Ventana de aluminio, gama básica, dos hojas correderas, dimensiones 1000x1000 mm, acabado lacado color blanco con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 22 mm y marco de 60 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco:  $U_{h,m}$  = desde 5,7 W/(m<sup>2</sup>K); espesor máximo del acristalamiento: 15 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 7A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, con cerradura de seguridad, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Montaje:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- CTE. DB-HE Ahorro de energía.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE**

Se comprobará que el paramento que va a recibir la carpintería está terminado, a falta de revestimientos.

### **AMBIENTALES**

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Ajuste final de las hojas. Sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. Realización de pruebas de servicio.



**Proyecto:**  
**Situación:**  
**Promotor:**

**Pliego de condiciones**  
**Pliego de condiciones técnicas particulares**

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La unión de la carpintería con la fábrica será sólida. La carpintería quedará totalmente estanca.

### **PRUEBAS DE SERVICIO**

Funcionamiento de la carpintería.

Normativa de aplicación: NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras. No se apoyarán sobre la carpintería elementos que puedan dañarla. Se conservará la protección de la carpintería hasta la ejecución del revestimiento del paramento y la colocación del acristalamiento.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.

### **Unidad de obra LRL010: Puerta de registro para instalaciones, de aluminio.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Puerta de registro para instalaciones, de una o dos hojas, de aluminio anodizado natural, formada por chapa opaca de 1,5 mm de espesor en las hojas y perfiles extrusionados de 40x20 cm de sección en el cerco, con marca de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD). Incluso herrajes de colgar y de cierre, tornillería de acero inoxidable, garras de fijación, cerradura triangular, rejillas de ventilación y silicona neutra para el sellado de las juntas perimetrales.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie del hueco a cerrar, medida según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE**

Se comprobará que el tabique que recibe la carpintería está terminado, a falta de revestimientos.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco. Fijación del cerco al paramento. Sellado de juntas. Colocación de la puerta de registro. Colocación de herrajes de cierre y accesorios.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El conjunto será sólido. Las hojas quedarán aplomadas y ajustadas.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá, con las dimensiones del hueco, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

## **2.2.5. Instalaciones**

### **Unidad de obra IFW006: Tubería.**

#### **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.



**Proyecto:**  
**Situación:**  
**Promotor:**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 32 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y 2,4 mm de espesor, con extremo abocardado, para unión encolada. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

##### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

##### **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB-HS Salubridad
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

##### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

#### **Unidad de obra IFW006b: Tubería.**

#### **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 40 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2,4 mm de espesor, con extremo abocardado, para unión encolada. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.



**Proyecto:**  
**Situación:**  
**Promotor:**

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

## **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB-HS Salubridad
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

## **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

## **Unidad de obra IFW006c: Tubería.**

### **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

## **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 50 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2,4 mm de espesor, con extremo abocardado, para unión encolada. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

## **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.



**Proyecto:**  
**Situación:**  
**Promotor:**

**Pliego de condiciones**  
**Pliego de condiciones técnicas particulares**

### **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB-HS Salubridad
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra IFW006d: Tubería.**

#### **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 32 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y 2,4 mm de espesor, con extremo abocardado, para unión encolada. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

##### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

### **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB-HS Salubridad
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.



**Proyecto:**  
**Situación:**  
**Promotor:**

**Unidad de obra IFW006e: Tubería.**

**MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 40 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2,4 mm de espesor, con extremo abocardado, para unión encolada. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

**NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

**DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

**PROCESO DE EJECUCIÓN**

**FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

**PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB-HS Salubridad
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IFW006f: Tubería.**

**MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 50 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2,4 mm de espesor, con extremo abocardado, para unión encolada. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

**NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.





**Proyecto:**  
**Situación:**  
**Promotor:**

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

##### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

#### **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB-HS Salubridad
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

#### **Unidad de obra IFW006g: Tubería.**

#### **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 63 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 3 mm de espesor, con extremo abocardado, para unión encolada. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

##### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.



**Proyecto:**  
**Situación:**  
**Promotor:**

### **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB-HS Salubridad
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra IFW006h: Tubería.**

#### **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 75 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 3,6 mm de espesor, con extremo abocardado, para unión encolada. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

### **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

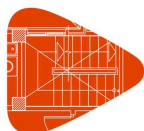
- CTE. DB-HS Salubridad
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.



**Proyecto:**  
**Situación:**  
**Promotor:**

**Unidad de obra IFW006i: Tubería.**

**MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 90 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 4,3 mm de espesor, con extremo abocardado, para unión encolada. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

**NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

**DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

**PROCESO DE EJECUCIÓN**

**FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

**PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB-HS Salubridad
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IFW006j: Tubería.**

**MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 110 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 4,2 mm de espesor, con extremo abocardado, para unión encolada. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

**NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.



**Proyecto:**  
**Situación:**  
**Promotor:**

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

##### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

#### **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB-HS Salubridad
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

#### **Unidad de obra IFW006k: Tubería.**

#### **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 110 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y 6,6 mm de espesor, con extremo abocardado, para unión encolada. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

##### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.



**Proyecto:**  
**Situación:**  
**Promotor:**

### **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB-HS Salubridad
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra IFW010: Válvula de corte.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Válvula de esfera de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 32 mm de diámetro, para unión encolada.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Colocación, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El eje de accionamiento quedará horizontal y alineado con el de la tubería.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra IFW010b: Válvula de corte.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Válvula de esfera de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 50 mm de diámetro, para unión encolada.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.



**Proyecto:**  
**Situación:**  
**Promotor:**

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

**PROCESO DE EJECUCIÓN**

**FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Colocación, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El eje de accionamiento quedará horizontal y alineado con el de la tubería.

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IFW010c: Válvula de corte.**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Válvula de esfera de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 40 mm de diámetro, para unión encolada.

**NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

**PROCESO DE EJECUCIÓN**

**FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Colocación, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El eje de accionamiento quedará horizontal y alineado con el de la tubería.

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IFW010d: Válvula de corte.**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Válvula de compuerta de latón fundido, de diámetro 3".

**NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.



**Proyecto:**  
**Situación:**  
**Promotor:**

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Colocación, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El eje de accionamiento quedará horizontal y alineado con el de la tubería.

## **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra IFW050: Purgador.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Purgador automático de aire con boya y rosca de 3/4" de diámetro, cuerpo y tapa de latón, para una presión máxima de trabajo de 10 bar y una temperatura máxima de 110°C.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

## **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Colocación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

## **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra IFW060: Válvula limitadora de presión.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Válvula limitadora de presión de latón, de 3" DN 80 mm de diámetro, presión máxima de entrada de 25 bar y presión de salida regulable entre 1 y 6 bar. Incluso manómetro, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.



**Proyecto:**  
**Situación:**  
**Promotor:**

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Conexión y comprobación de su correcto funcionamiento.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El eje de accionamiento quedará horizontal y alineado con el de la tubería.

## **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

## **2.6. Gestión de residuos**

### **Unidad de obra GCA010: Clasificación de residuos de la construcción.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Clasificación y depósito a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en las siguientes fracciones: hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos; dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales, y carga sobre camión.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Gestión de residuos: Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Clasificación: Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Quedarán clasificados en espacios diferentes los residuos inertes no peligrosos, y en bidones los residuos peligrosos.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente clasificado según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra GCB020: Trituración de residuos vegetales.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Trituración a pie de obra de residuos vegetales, con medios mecánicos, y carga sobre camión.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Gestión de residuos: Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.





**Proyecto:**  
**Situación:**  
**Promotor:**

**Pliego de condiciones**  
**Pliego de condiciones técnicas particulares**

---

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente tratado según especificaciones de Proyecto.

#### **Unidad de obra GRA010: Transporte de residuos inertes con contenedor.**

##### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Transporte de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 5 m<sup>3</sup>, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.

##### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Gestión de residuos: Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

##### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Las vías de circulación utilizadas durante el transporte quedarán completamente limpias de cualquier tipo de restos.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.

#### **Unidad de obra GRA010b: Transporte de residuos inertes con contenedor.**

##### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Transporte de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 1,5 m<sup>3</sup>, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.

##### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Gestión de residuos: Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.



**Proyecto:**  
**Situación:**  
**Promotor:**

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Las vías de circulación utilizadas durante el transporte quedarán completamente limpias de cualquier tipo de restos.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.

## **2.2.7. Control de calidad y ensayos**

### **Unidad de obra XRI090: Prueba de servicio parcial de la red interior de suministro de agua.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Prueba de servicio parcial a realizar por laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, para comprobar la resistencia mecánica y estanqueidad de un tramo de la red interior de suministro de agua de 250 m de longitud máxima, probando todos sus elementos. Incluso desplazamiento a obra e informe de resultados.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución:

- DRC 07/09. Pruebas de servicio de la red interior de suministro de agua.
- CTE. DB-HS Salubridad.
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Prueba a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que los tramos de conducciones que serán objeto de la prueba se encuentran totalmente terminados y limpios, y que los puntos de consumo tienen colocados los dispositivos de cierre adecuados.

Se comprobará que sus componentes específicos, accesorios y uniones son visibles y susceptibles de ser inspeccionados.

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Desplazamiento a obra. Realización de la prueba. Redacción de informe del resultado de la prueba realizada.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de pruebas realizadas por laboratorio acreditado según especificaciones de Proyecto.



**Proyecto:**  
**Situación:**  
**Promotor:**

**Pliego de condiciones**

**Pliego de condiciones técnicas particulares**

## 2.2.8. Seguridad y salud

**Unidad de obra YCB070: Barandilla de seguridad para protección de bordes de excavación.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Protección de personas en bordes de excavación mediante barandilla de seguridad de 1 m de altura, formada por barra horizontal superior corrugada de acero UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro, barra horizontal intermedia corrugada de acero UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y rodapié de tabloncillo de madera de pino de 15x5,2 cm, todo ello sujeto mediante bridas de nylon y alambre a montantes de barra corrugada de acero UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 2,00 m. Incluso tapones de PVC, tipo seta, para la protección de los extremos de las armaduras. Amortizable las barras en 3 usos, la madera en 4 usos y los tapones protectores en 15 usos.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Hincado de las barras corrugadas en el terreno. Colocación del rodapié. Colocación de las barras horizontales corrugadas. Colocación de tapones protectores. Desmontaje del conjunto. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

**Unidad de obra YCU010: Extintor.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Extintor portátil hídrico (agua pulverizada + aditivos AFFF), con presión incorporada con nitrógeno, con 6 litros de agente extintor, de eficacia 21A-183B-75F, con casco de acero con revestimiento interior resistente a la corrosión y acabado exterior con pintura epoxi color rojo, tubo sonda, válvula de palanca, anilla de seguridad, manómetro, base de plástico y manguera con boquilla difusora, amortizable en 3 usos.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Marcado de la situación de los extintores en los paramentos. Colocación y fijación de soportes. Cuelgue de los extintores. Señalización. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

**Unidad de obra YIC010: Casco.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 10 usos.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

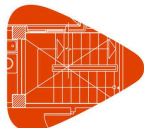
Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.



**Proyecto:**  
**Situación:**  
**Promotor:**

**Unidad de obra YIJ010: Protector ocular.**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Gafas de protección con montura universal, con resistencia a impactos de partículas a gran velocidad y baja energía, con dos oculares integrados en una montura de gafa convencional con protección lateral, amortizable en 5 usos.

**NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

**Unidad de obra YIM010: Par de guantes.**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos.

**NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

**Unidad de obra YIP010: Calzado de seguridad, protección y trabajo.**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Par de botas bajas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, la zona del tacón cerrada, de tipo antiestático y aislante, con resistencia al deslizamiento, a la perforación, a la penetración y a la absorción de agua, con código de designación SB, amortizable en 2 usos.

**NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

**Unidad de obra YIU030: Ropa de protección de alta visibilidad.**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Chaleco de alta visibilidad, de material combinado, con propiedades fluorescentes y reflectantes, color amarillo, amortizable en 5 usos.



**Proyecto:**  
**Situación:**  
**Promotor:**

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### **Unidad de obra YMM010: Botiquín de urgencia.**

##### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo en el paramento. Colocación y fijación mediante tornillos.

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### **Unidad de obra YPC005: Alquiler de aseo portátil.**

##### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Mes de alquiler de aseo portátil de polietileno, de 1,20x1,20x2,35 m, color gris, sin conexiones, con inodoro químico anaerobio con sistema de descarga de bomba de pie, espejo, puerta con cerradura y techo translúcido para entrada de luz exterior.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE**

Se comprobará que la superficie soporte presenta una nivelación y planeidad adecuadas.

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

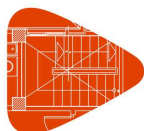
Montaje, instalación y comprobación.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.

#### **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio incluye la limpieza y el mantenimiento del aseo durante el periodo de alquiler.



**Proyecto:**  
**Situación:**  
**Promotor:**

**Unidad de obra YPL010: Limpieza de caseta o local provisional.**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Horas de limpieza y desinfección de la caseta o local provisional en obra, realizadas por peón ordinario de construcción. Incluso material y elementos de limpieza. Según R.D. 486/1997.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

**FASES DE EJECUCIÓN**

Trabajos de limpieza.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

**Unidad de obra YSB060: Cono.**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Cono de balizamiento reflectante de 50 cm de altura, de 2 piezas, con cuerpo de polietileno y base de caucho, con 2 bandas reflectantes de 100 mm de anchura y retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), amortizable en 10 usos. Incluso, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

**FASES DE EJECUCIÓN**

Colocación y comprobación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

**Unidad de obra YSB135: Valla trasladable.**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Delimitación provisional de zona de obras mediante vallado perimetral formado por vallas trasladables de 3,50x2,00 m, formadas por panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x100 mm de paso de malla, con alambres horizontales de 5 mm de diámetro y verticales de 4 mm, soldados en los extremos a postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, amortizables en 5 usos y bases prefabricadas de hormigón, de 65x24x12 cm, con 8 orificios, para soporte de los postes, amortizables en 5 usos. Incluso montaje, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

**FASES DE EJECUCIÓN**

Montaje. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.



**Proyecto:**  
**Situación:**  
**Promotor:**

### 2.3. Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

De acuerdo con el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el presente pliego, por parte del constructor, y a su cargo, independientemente de las ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable, que serán realizadas por laboratorio acreditado y cuyo coste se especifica detalladamente en el capítulo de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución material (PEM) del proyecto.

#### C CIMENTACIONES

Según el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", antes de la puesta en servicio del edificio se debe comprobar que:

- La cimentación se comporta en la forma prevista en el proyecto.
- No se aprecia que se estén superando las cargas admisibles.
- Los asentamientos se ajustan a lo previsto, si, en casos especiales, así lo exige el proyecto o el director de obra.
- No se han plantado árboles cuyas raíces puedan originar cambios de humedad en el terreno de cimentación, o creado zonas verdes cuyo drenaje no esté previsto en el proyecto, sobre todo en terrenos expansivos.

Así mismo, es recomendable controlar los movimientos del terreno para cualquier tipo de construcción, por parte de la empresa constructora, y obligatorio en el caso de edificios del tipo C-3 (construcciones entre 11 y 20 plantas) y C-4 (conjuntos monumentales o singulares y edificios de más de 20 plantas), mediante el establecimiento por parte de una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente, de un sistema de nivelación para controlar el asiento en las zonas más características de la obra, en las siguientes condiciones:

- El punto de referencia debe estar protegido de cualquier eventual perturbación, de forma que pueda considerarse como inmóvil durante todo el periodo de observación.
- El número de pilares a nivelar no será inferior al 10% del total de la edificación. En el caso de que la superestructura se apoye sobre muros, se preverá un punto de observación cada 20 m de longitud, como mínimo. En cualquier caso, el número mínimo de referencias de nivelación será de 4. La precisión de la nivelación será de 0,1 mm.
- La cadencia de lecturas será la adecuada para advertir cualquier anomalía en el comportamiento de la cimentación. Es recomendable efectuarlas al completarse el 50% de la estructura, al final de la misma, y al terminar la tabiquería de cada dos plantas.
- El resultado final de las observaciones se incorporará a la documentación de la obra.

#### E ESTRUCTURAS

Se comprobará que los ejes de los elementos, las cotas y la geometría de las secciones presentan unas posiciones y magnitudes dimensionales cuyas desviaciones respecto al proyecto son conformes con las tolerancias indicadas en el mismo y en la normativa de obligado cumplimiento.

Una vez finalizada la ejecución de cada fase de la estructura, la dirección facultativa velará para que se realicen las comprobaciones y pruebas de carga exigidas en su caso por la reglamentación vigente que le fuera aplicable, además de las que pueda establecer voluntariamente el proyecto o decidir la propia dirección facultativa, determinando en su caso la validez de los resultados obtenidos.

#### I INSTALACIONES

Las pruebas finales de la instalación se efectuarán, una vez esté el edificio terminado, por la empresa instaladora, que dispondrá de los medios materiales y humanos necesarios para su realización.

Todas las pruebas se efectuarán en presencia del instalador autorizado o del director de Ejecución de la Obra, que debe dar su conformidad tanto al procedimiento seguido como a los resultados obtenidos.

Los resultados de las distintas pruebas realizadas a cada uno de los equipos, aparatos o subsistemas, pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación. Se indicarán marca y modelo y se mostrarán, para cada equipo, los datos de funcionamiento según proyecto y los datos medidos en obra durante la puesta en marcha.

Cuando para extender el certificado de la instalación sea necesario disponer de energía para realizar pruebas, se solicitará a la empresa suministradora de energía un suministro provisional para pruebas, por el instalador autorizado o por el director de la instalación, y bajo su responsabilidad.

Serán a cargo de la empresa instaladora todos los gastos ocasionados por la realización de estas pruebas finales, así como los gastos ocasionados por el incumplimiento de las mismas.



**Proyecto:**  
**Situación:**  
**Promotor:**

#### **2.4. Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición**

El correspondiente Estudio de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, contendrá las siguientes prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de la obra:

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

El equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se aplicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.



VALÈNCIA, 8 DE JULIOL DE 2024

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'I Beneyto', with a stylized flourish at the end.

Signat: Ignacio Beneyto Cardona

# **UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA**

ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA  
AGRONÒMICA I DEL MEDI NATURAL



## **DISSENY I DIMENSIONAT D'UNA INSTAL·LACIÓ DE REG LOCALITZAT PER AL CONREU D'ALVOCATERS I CÍTRICS EN EL TERME MUNICIPAL D'OLIVA (VALÈNCIA)**

DOCUMENT N.º 4: PRESSUPOST

ALUMNE: IGNACIO BENEYTO CARDONA

TUTORA: CARMEN VIRGINIA PALAU ESTEVAN

CURS ACADÈMIC: 2023/2024

ÍNDEX DEL PRESSUPOST

1. ANNEX DE JUSTIFICACIÓ DE PREUS
2. QADRE DE MÀ D'OBRA
3. QUADRE DE MAQUINARIA
4. QUADRE DE MATERIALS
5. QUADRE DE PREUS N.º 1
6. QUADRE DE PREUS N.º 2
7. MEDICIONS I PRESSUPOSTOS PARCIALS
8. PRESSUPOST
9. RESUM DEL PRESSUPOST

# **1. ANNEX DE JUSTIFICACIÓ DE PREUS**

DISSENY I DIMENSIONAT D'UNA XARXA DE REG LOCALITZAT  
PER AL CONREU D'ALVOCATER I CÍTRICS EN EL TERME  
MUNICIPAL D'OLIVA (VALÈNCIA)

**1 Actuacions previes**

<b>Código</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>			<b>Total</b>
1.1	m <sup>2</sup>	<p>Desbroce y limpieza del terreno con arbustos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: arbustos, pequeñas plantas, tocones, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.</p> <p>Incluye: Replanteo en el terreno. Corte de arbustos. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>			
0,020	h	Motosierra a gasolina, de 50 cm de espada y 2 kW de potencia.		3,190 €	0,06 €
0,015	h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m <sup>3</sup> .		41,550 €	0,62 €
0,058	h	Peón ordinario construcción.		20,100 €	1,17 €
2,000	%	Costes directos complementarios		1,850 €	0,04 €
		4,000 % Costes indirectos		1,890 €	<b>0,08 €</b>
<b>Precio total por m<sup>2</sup></b>					<b>1,97 €</b>

**2 Moviment de terres**

<b>Código</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>			<b>Total</b>
<b>2.1</b>	<b>m³</b>	<p>Excavación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y acopio en los bordes de la excavación.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.</p> <p>Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos con extracción de las tierras. Acopio de los materiales excavados en los bordes de la excavación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros y sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.</p>			
0,191	h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	37,710 €		7,20 €
0,129	h	Peón ordinario construcción.	20,100 €		2,59 €
2,000	%	Costes directos complementarios	9,790 €		0,20 €
		4,000 % Costes indirectos	9,990 €		<b>0,40 €</b>
<b>Precio total por m³</b>					<b>10,39 €</b>
<b>2.2</b>	<b>m³</b>	<p>Relleno envolvente y principal de zanjas para instalaciones, con tierra seleccionada procedente de la propia excavación y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con rodillo vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 90% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. Incluso cinta o distintivo indicador de la instalación.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.</p> <p>Incluye: Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Colocación de cinta o distintivo indicador de la instalación. Compactación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>			
1,100	m	Cinta plastificada.	0,270 €		0,30 €
0,097	h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	9,730 €		0,94 €
0,147	h	Rodillo vibrante de guiado manual, de 700 kg, anchura de trabajo 70 cm.	8,990 €		1,32 €
0,010	h	Camión cisterna, de 8 m³ de capacidad.	112,720 €		1,13 €
0,015	h	Camión basculante de 12 t de carga, de 162 kW.	42,180 €		0,63 €
0,094	h	Peón ordinario construcción.	20,100 €		1,89 €
2,000	%	Costes directos complementarios	6,210 €		0,12 €
		4,000 % Costes indirectos	6,330 €		<b>0,25 €</b>
<b>Precio total por m³</b>					<b>6,58 €</b>

**3 Canalitzacions**

<b>Código</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>			<b>Total</b>
<b>3.1 Subunitats</b>					
<b>3.1</b>	<b>m</b>	Canonada lateral de microirrigació PE 32 de 16,6 mm de diàmetre i PN 3,5 bar (UNE 53367), amb emissors integrats i autocompensants, separats cada metre i amb un cabal nominal de 3,8l/h, incloent-hi materials a peu d'obra, muntatge, col·locació i prova. Partida Alçada.			<b>0,423 €</b>
		Sin descomposició			
			4,000 %	Costes indirectos	0,423 €
					<b>0,02 €</b>
					<b>Precio total redondeado por m 0,44 €</b>
<b>3.2</b>	<b>m</b>	Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 32 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y 2,4 mm de espesor, con extremo abocardado, para unión encolada. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			
1,000	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 32 mm de diámetro exterior.		0,100 €	0,10 €
1,000	m	Tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 32 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y 2,4 mm de espesor, con extremo abocardado, para unión encolada, según UNE-EN 1452, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.		2,110 €	2,11 €
0,059	h	Oficial 1º fontanero.		22,000 €	1,30 €
0,059	h	Ayudante fontanero.		20,300 €	1,20 €
2,000	%	Costes directos complementarios		4,710 €	0,09 €
			4,000 %	Costes indirectos	4,800 €
					<b>0,19 €</b>
					<b>Precio total redondeado por m 4,99 €</b>
<b>3.3</b>	<b>m</b>	Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 40 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2,4 mm de espesor, con extremo abocardado, para unión encolada. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			
1,000	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 40 mm de diámetro exterior.		0,110 €	0,11 €
1,000	m	Tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 40 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2,4 mm de espesor, con extremo abocardado, para unión encolada, según UNE-EN 1452, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.		2,440 €	2,44 €
0,069	h	Oficial 1º fontanero.		22,000 €	1,52 €
0,069	h	Ayudante fontanero.		20,300 €	1,40 €
2,000	%	Costes directos complementarios		5,470 €	0,11 €
			4,000 %	Costes indirectos	5,580 €
					<b>0,22 €</b>
					<b>Precio total redondeado por m 5,80 €</b>
<b>3.4</b>	<b>m</b>	Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 50 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2,4 mm de espesor, con extremo abocardado, para unión encolada. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			
1,000	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 50 mm de diámetro exterior.		0,130 €	0,13 €
1,000	m	Tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 50 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2,4 mm de espesor, con extremo abocardado, para unión encolada, según UNE-EN 1452, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.		2,850 €	2,85 €
0,078	h	Oficial 1º fontanero.		22,000 €	1,72 €
0,078	h	Ayudante fontanero.		20,300 €	1,58 €
2,000	%	Costes directos complementarios		6,280 €	0,13 €

**3 Canalitzacions**

Código	Ud	Descripción		Total
			4,000 % Costes indirectos 6,410 €	<b>0,26 €</b>
			<b>Precio total redondeado por m</b>	<b>6,67 €</b>
<b>3.5</b>	<b>Ud</b>	Válvula de esfera de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 32 mm de diámetro, para unión encolada. Incluye: Replanteo. Colocación, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	1,000 Ud	Válvula de esfera de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 32 mm de diámetro, para unión encolada.	19,190 €	19,19 €
	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,120 €	1,12 €
	0,237 h	Oficial 1º fontanero.	22,000 €	5,21 €
	0,237 h	Ayudante fontanero.	20,300 €	4,81 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	30,330 €	0,61 €
			4,000 % Costes indirectos 30,940 €	<b>1,24 €</b>
			<b>Precio total redondeado por Ud</b>	<b>32,18 €</b>
<b>3.6</b>	<b>Ud</b>	Válvula de esfera de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 40 mm de diámetro, para unión encolada. Incluye: Replanteo. Colocación, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	1,000 Ud	Válvula de esfera de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 40 mm de diámetro, para unión encolada.	22,330 €	22,33 €
	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,120 €	1,12 €
	0,302 h	Oficial 1º fontanero.	22,000 €	6,64 €
	0,302 h	Ayudante fontanero.	20,300 €	6,13 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	36,220 €	0,72 €
			4,000 % Costes indirectos 36,940 €	<b>1,48 €</b>
			<b>Precio total redondeado por Ud</b>	<b>38,42 €</b>
<b>3.7</b>	<b>Ud</b>	Válvula de esfera de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 50 mm de diámetro, para unión encolada. Incluye: Replanteo. Colocación, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	1,000 Ud	Válvula de esfera de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 50 mm de diámetro, para unión encolada.	24,570 €	24,57 €
	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,120 €	1,12 €
	0,383 h	Oficial 1º fontanero.	22,000 €	8,43 €
	0,383 h	Ayudante fontanero.	20,300 €	7,77 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	41,890 €	0,84 €
			4,000 % Costes indirectos 42,730 €	<b>1,71 €</b>
			<b>Precio total redondeado por Ud</b>	<b>44,44 €</b>
<b>3.2 Xarxa de transport</b>				
<b>3.8</b>	<b>m</b>	Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 32 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y 2,4 mm de espesor, con extremo abocardado, para unión encolada. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 32 mm de diámetro exterior.	0,100 €	0,10 €
	1,000 m	Tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 32 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y 2,4 mm de espesor, con extremo abocardado, para unión encolada, según UNE-EN 1452, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	2,110 €	2,11 €
	0,059 h	Oficial 1º fontanero.	22,000 €	1,30 €
	0,059 h	Ayudante fontanero.	20,300 €	1,20 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	4,710 €	0,09 €
			4,000 % Costes indirectos 4,800 €	<b>0,19 €</b>



## 3 Canalitzacions

Código	Ud	Descripción		Total
			<b>Precio total redondeado por m</b>	<b>4,99 €</b>
3.9	m	Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 40 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2,4 mm de espesor, con extremo abocardado, para unión encolada. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 40 mm de diámetro exterior.	0,110 €	0,11 €
	1,000 m	Tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 40 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2,4 mm de espesor, con extremo abocardado, para unión encolada, según UNE-EN 1452, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	2,440 €	2,44 €
	0,069 h	Oficial 1º fontanero.	22,000 €	1,52 €
	0,069 h	Ayudante fontanero.	20,300 €	1,40 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	5,470 €	0,11 €
		4,000 % Costes indirectos	5,580 €	<b>0,22 €</b>
			<b>Precio total redondeado por m</b>	<b>5,80 €</b>
3.10	m	Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 50 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2,4 mm de espesor, con extremo abocardado, para unión encolada. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 50 mm de diámetro exterior.	0,130 €	0,13 €
	1,000 m	Tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 50 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2,4 mm de espesor, con extremo abocardado, para unión encolada, según UNE-EN 1452, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	2,850 €	2,85 €
	0,078 h	Oficial 1º fontanero.	22,000 €	1,72 €
	0,078 h	Ayudante fontanero.	20,300 €	1,58 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	6,280 €	0,13 €
		4,000 % Costes indirectos	6,410 €	<b>0,26 €</b>
			<b>Precio total redondeado por m</b>	<b>6,67 €</b>
3.11	m	Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 63 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 3 mm de espesor, con extremo abocardado, para unión encolada. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 63 mm de diámetro exterior.	0,200 €	0,20 €
	1,000 m	Tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 63 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 3 mm de espesor, con extremo abocardado, para unión encolada, según UNE-EN 1452, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	4,340 €	4,34 €
	0,088 h	Oficial 1º fontanero.	22,000 €	1,94 €
	0,088 h	Ayudante fontanero.	20,300 €	1,79 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	8,270 €	0,17 €
		4,000 % Costes indirectos	8,440 €	<b>0,34 €</b>
			<b>Precio total redondeado por m</b>	<b>8,78 €</b>

**3 Canalitzacions**

<b>Código</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>			<b>Total</b>
<b>3.12</b>	<b>m</b>	Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 75 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 3,6 mm de espesor, con extremo abocardado, para unión encolada. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			
	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 75 mm de diámetro exterior.		0,270 €	0,27 €
	1,000 m	Tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 75 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 3,6 mm de espesor, con extremo abocardado, para unión encolada, según UNE-EN 1452, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.		5,970 €	5,97 €
	0,098 h	Oficial 1º fontanero.		22,000 €	2,16 €
	0,098 h	Ayudante fontanero.		20,300 €	1,99 €
	2,000 %	Costes directos complementarios		10,390 €	0,21 €
			4,000 %	Costes indirectos	10,600 €
<b>Precio total redondeado por m</b>					<b>11,02 €</b>
<b>3.13</b>	<b>m</b>	Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 90 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 4,3 mm de espesor, con extremo abocardado, para unión encolada. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			
	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 90 mm de diámetro exterior.		0,390 €	0,39 €
	1,000 m	Tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 90 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 4,3 mm de espesor, con extremo abocardado, para unión encolada, según UNE-EN 1452, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.		8,540 €	8,54 €
	0,108 h	Oficial 1º fontanero.		22,000 €	2,38 €
	0,108 h	Ayudante fontanero.		20,300 €	2,19 €
	2,000 %	Costes directos complementarios		13,500 €	0,27 €
			4,000 %	Costes indirectos	13,770 €
<b>Precio total redondeado por m</b>					<b>14,32 €</b>
<b>3.14</b>	<b>m</b>	Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 110 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 4,2 mm de espesor, con extremo abocardado, para unión encolada. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			
	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 110 mm de diámetro exterior.		0,440 €	0,44 €
	1,000 m	Tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 110 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 4,2 mm de espesor, con extremo abocardado, para unión encolada, según UNE-EN 1452, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.		9,640 €	9,64 €
	0,117 h	Oficial 1º fontanero.		22,000 €	2,57 €
	0,117 h	Ayudante fontanero.		20,300 €	2,38 €
	2,000 %	Costes directos complementarios		15,030 €	0,30 €
			4,000 %	Costes indirectos	15,330 €
<b>Precio total redondeado por m</b>					<b>15,94 €</b>

## 4 Capçal de reg

Código	Ud	Descripción		Total
4.1	m	Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 110 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y 6,6 mm de espesor, con extremo abocardado, para unión encolada. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 110 mm de diámetro exterior.	0,700 €	0,70 €
	1,000 m	Tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 110 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y 6,6 mm de espesor, con extremo abocardado, para unión encolada, según UNE-EN 1452, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	15,470 €	15,47 €
	0,117 h	Oficial 1º fontanero.	22,000 €	2,57 €
	0,117 h	Ayudante fontanero.	20,300 €	2,38 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	21,120 €	0,42 €
		4,000 % Costes indirectos	21,540 €	<b>0,86 €</b>
		<b>Precio total redondeado por m</b>		<b>22,40 €</b>
4.2	Ud	Válvula limitadora de presión de latón, de 3" DN 80 mm de diámetro, presión máxima de entrada de 25 bar y presión de salida regulable entre 1 y 6 bar. Incluso manómetro, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Incluye: Replanteo. Conexión y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	1,000 Ud	Válvula limitadora de presión de latón, de 3" DN 80 mm de diámetro, presión máxima de entrada de 25 bar y presión de salida regulable entre 1 y 6 bar, temperatura máxima de 80°C, con racores.	334,950 €	334,95 €
	1,000 Ud	Manómetro con baño de glicerina y diámetro de esfera de 100 mm, con toma vertical, para montaje roscado de 1/4", escala de presión de 0 a 10 bar.	35,650 €	35,65 €
	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,120 €	1,12 €
	0,294 h	Oficial 1º fontanero.	22,000 €	6,47 €
	0,294 h	Ayudante fontanero.	20,300 €	5,97 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	384,160 €	7,68 €
		4,000 % Costes indirectos	391,840 €	<b>15,67 €</b>
		<b>Precio total redondeado por Ud</b>		<b>407,51 €</b>
4.3	Ud	Válvula de compuerta de latón fundido, de diámetro 3". Incluye: Replanteo. Colocación, conexión y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	1,000 Ud	Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 3".	63,820 €	63,82 €
	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,120 €	1,12 €
	0,543 h	Oficial 1º fontanero.	22,000 €	11,95 €
	0,543 h	Ayudante fontanero.	20,300 €	11,02 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	87,910 €	1,76 €
		4,000 % Costes indirectos	89,670 €	<b>3,59 €</b>
		<b>Precio total redondeado por Ud</b>		<b>93,26 €</b>
4.4	ud	Manómetro para roscar en los cabezales y tomar lecturas, con rango hasta 10 kg/cm2, cuerpo de acero inoxidable y con baño interno de glicerina.		
	1,000 ud	Manómetro	128,520 €	128,52 €
		4,000 % Costes indirectos	128,520 €	<b>5,14 €</b>
		<b>Precio total redondeado por ud</b>		<b>133,66 €</b>
4.5	Ud	Purgador automático de aire con boya y rosca de 3/4" de diámetro, cuerpo y tapa de latón, para una presión máxima de trabajo de 10 bar y una temperatura máxima de 110°C. Incluye: Replanteo. Colocación. Conexión y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	1,000 Ud	Purgador automático de aire con boya y rosca de 3/4" de diámetro, cuerpo y tapa de latón, para una presión máxima de trabajo de 10 bar y una temperatura máxima de 110°C.	9,370 €	9,37 €

## 4 Capçal de reg

Código	Ud	Descripción		Total
	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,120 €	1,12 €
	0,098 h	Oficial 1º fontanero.	22,000 €	2,16 €
	0,098 h	Ayudante fontanero.	20,300 €	1,99 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	14,640 €	0,29 €
		4,000 % Costes indirectos	14,930 €	<b>0,60 €</b>
		<b>Precio total redondeado por Ud</b>		<b>15,53 €</b>
<b>4.6</b>	<b>ud</b>	Electroválvula de plástico para una tensión de 24 V., con solenoide, de 3" de diámetro, i/conexión a la red, totalmente instalada.		
	0,400 h.	Oficial 1º Fontanero/Calefactor	11,440 €	4,58 €
	0,300 h.	Ayudante-Fontanero/Calefactor	10,550 €	3,17 €
	2,000 ud	Pequeño material inst.hidráulic.	0,640 €	1,28 €
	1,000 ud	Electrovál.24 V. 3"	229,710 €	229,71 €
		4,000 % Costes indirectos	238,740 €	<b>9,55 €</b>
		<b>Precio total redondeado por ud</b>		<b>248,29 €</b>
<b>4.7</b>	<b>ud</b>	ELECTROVÁLVULA 24 V. 3"		
		Sin descomposición		<b>310,363 €</b>
		4,000 % Costes indirectos	310,363 €	<b>12,42 €</b>
		<b>Precio total redondeado por ud</b>		<b>322,78 €</b>
<b>4.8</b>	<b>ud</b>	Equip de filtratge LUXON LCA 1650 R. Filtre de malla de neteja automàtic. Cabal màxim de 30 metres cúbics per hora. Pressió màxima de treball 10 bar. Superfície filtrant 1600 centímetres quadrats. Diàmetre d'entrada i eixida de 2"		
		Sin descomposición		<b>1.860,400 €</b>
		4,000 % Costes indirectos	1.860,400 €	<b>74,42 €</b>
		<b>Precio total redondeado por ud</b>		<b>1.934,82 €</b>
<b>4.9</b>	<b>ud</b>	Bomba funcionant com a turbina, PAT ("Pump as turbine") de producció d'1,5 kW		
		Sin descomposición		<b>11.634,615 €</b>
		4,000 % Costes indirectos	11.634,615 €	<b>465,39 €</b>
		<b>Precio total redondeado por ud</b>		<b>12.100,00 €</b>
<b>4.10</b>	<b>ud</b>	Comptador Volumètric Woltmann WST GAER de 2 1/2". Per a cabals de fins a 78,75 metres cúbics.		
		Sin descomposición		<b>276,000 €</b>
		4,000 % Costes indirectos	276,000 €	<b>11,04 €</b>
		<b>Precio total redondeado por ud</b>		<b>287,04 €</b>
<b>4.11</b>	<b>ud</b>	Programador de reg de 12V amb 18 eixides configurables i control de fins a 30 sectors.		
		Sin descomposición		<b>818,240 €</b>
		4,000 % Costes indirectos	818,240 €	<b>32,73 €</b>
		<b>Precio total redondeado por ud</b>		<b>850,97 €</b>

## 5 Construcció

Código	Ud	Descripción		Total
<b>5.1 Cimentació</b>				
5.1	m³	Losa de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/40/XC2 fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 400 S, con una cuantía aproximada de 1 kg/m³; acabado superficial liso mediante regla vibrante. Incluso armaduras para formación de foso de ascensor, refuerzos, pliegues, encuentros, arranques y esperas en muros, escaleras y rampas, cambios de nivel, alambre de atar, y separadores. Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración y el montaje de la ferralla en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado. Incluye: Replanteo y trazado de la losa y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en la misma. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Conexionado, anclaje y emboquillado de las redes de instalaciones proyectadas. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.		
5,000	Ud	Separador homologado para cimentaciones.	0,140 €	0,70 €
1,020	kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 400 S, suministrado en obra en barras sin elaborar, de varios diámetros.	1,090 €	1,11 €
0,005	kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,390 €	0,01 €
1,050	m³	Hormigón HA-25/B/40/XC2, fabricado en central.	81,870 €	85,96 €
0,324	h	Regla vibrante de 3 m.	4,960 €	1,61 €
0,041	h	Camión bomba estacionado en obra, para bombeo de hormigón.	180,500 €	7,40 €
0,007	h	Oficial 1ª ferrallista.	22,270 €	0,16 €
0,011	h	Ayudante ferrallista.	21,150 €	0,23 €
0,008	h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	22,270 €	0,18 €
0,112	h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	21,150 €	2,37 €
2,000	%	Costes directos complementarios	99,730 €	1,99 €
		4,000 % Costes indirectos	101,720 €	<b>4,07 €</b>
<b>Precio total redondeado por m³</b>				<b>105,79 €</b>

## 5.2 Estructura

5.2	m²	Forjado unidireccional de hormigón armado, inclinado, con altura libre de planta de hasta 3 m, canto 24 = 20+4 cm, realizado con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido con bomba con un volumen total de hormigón de 0,088 m³/m², y acero UNE-EN 10080 B 400 S en zona de refuerzo de negativos y conectores de viguetas y zunchos, con una cuantía total de 2 kg/m²; montaje y desmontaje de sistema de encofrado parcial, formado por: tabloncillos de madera, amortizables en 10 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos; vigueta pretensada T-18; bovedilla de hormigón, 60x20x20 cm; capa de compresión de 4 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080. Incluso agente filmógeno, para el curado de hormigones y morteros. Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye los pilares ni las vigas. Incluye: Replanteo del sistema de encofrado. Montaje del sistema de encofrado. Replanteo de la geometría de la planta sobre el encofrado. Colocación de viguetas y bovedillas. Colocación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de los zunchos no estructurales, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m². Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de los zunchos no estructurales, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m². Se consideran incluidos todos los elementos integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto.		
0,040	m	Tablón de madera de pino, de 20x7,2 cm.	5,680 €	0,23 €
0,045	kg	Clavos de acero.	1,680 €	0,08 €
0,013	Ud	Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura.	17,310 €	0,23 €
5,250	Ud	Bovedilla de hormigón, 60x20x20 cm. Incluso piezas especiales.	0,700 €	3,68 €
0,165	m	Vigueta pretensada, T-18, con una longitud media menor de 4 m, según UNE-EN 15037-1.	4,730 €	0,78 €
0,908	m	Vigueta pretensada, T-18, con una longitud media entre 4 y 5 m, según UNE-EN 15037-1.	5,090 €	4,62 €
0,495	m	Vigueta pretensada, T-18, con una longitud media entre 5 y 6 m, según UNE-EN 15037-1.	5,360 €	2,65 €
0,083	m	Vigueta pretensada, T-18, con una longitud media mayor de 6 m, según UNE-EN 15037-1.	6,640 €	0,55 €
2,000	kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 400 S, de varios diámetros.	1,430 €	2,86 €
0,020	kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,390 €	0,03 €
1,100	m²	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	2,290 €	2,52 €

**5 Construcció**

<b>Código</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>		<b>Total</b>
0,092	m³	Hormigón HA-25/B/20/XC2, fabricado en central.	82,870 €	7,62 €
0,150	l	Agente filmógeno, para el curado de hormigones y morteros.	1,440 €	0,22 €
0,012	h	Camión bomba estacionado en obra, para bombeo de hormigón.	180,500 €	2,17 €
0,552	h	Oficial 1º encofrador.	22,270 €	12,29 €
0,543	h	Ayudante encofrador.	21,150 €	11,48 €
0,018	h	Oficial 1º ferrallista.	22,270 €	0,40 €
0,018	h	Ayudante ferrallista.	21,150 €	0,38 €
0,006	h	Oficial 1º estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	22,270 €	0,13 €
0,025	h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	21,150 €	0,53 €
2,000	%	Costes directos complementarios	53,450 €	1,07 €
		4,000 % Costes indirectos	54,520 €	<b>2,18 €</b>
<b>Precio total redondeado por m²</b>				<b>56,70 €</b>

**5.3 Fusteria metàl·lica**

<b>5.3</b>	<b>Ud</b>	Ventana de aluminio, gama básica, dos hojas correderas, dimensiones 1000x1000 mm, acabado lacado color blanco con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 22 mm y marco de 60 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 5,7 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 15 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 7A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, con cerradura de seguridad, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería. Incluye: Ajuste final de las hojas. Sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
1,000	Ud	Ventana de aluminio, gama básica, dos hojas correderas, dimensiones 1000x1000 mm, acabado lacado color blanco con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 22 mm y marco de 60 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 5,7 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 15 mm; con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 7A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210.	178,930 €	178,93 €
1,000	Ud	Kit de cerradura de seguridad para carpintería de aluminio.	14,980 €	14,98 €
0,680	Ud	Cartucho de 290 ml de sellador adhesivo monocomponente, neutro, superelástico, a base de polímero MS, color blanco, con resistencia a la intemperie y a los rayos UV y elongación hasta rotura 750%.	4,890 €	3,33 €
0,320	Ud	Cartucho de 300 ml de silicona neutra oxímica, de elasticidad permanente y curado rápido, color blanco, rango de temperatura de trabajo de -60 a 150°C, con resistencia a los rayos UV, dureza Shore A aproximada de 22, según UNE-EN ISO 868 y elongación a rotura >= 800%, según UNE-EN ISO 8339.	4,370 €	1,40 €
1,287	h	Oficial 1º cerrajero.	21,690 €	27,92 €
0,830	h	Ayudante cerrajero.	20,380 €	16,92 €
2,000	%	Costes directos complementarios	243,480 €	4,87 €
		4,000 % Costes indirectos	248,350 €	<b>9,93 €</b>
<b>Precio total redondeado por Ud</b>				<b>258,28 €</b>

<b>5.4</b>	<b>m²</b>	Puerta de registro para instalaciones, de una o dos hojas, de aluminio anodizado natural, formada por chapa opaca de 1,5 mm de espesor en las hojas y perfiles extrusionados de 40x20 cm de sección en el cerco, con marca de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD). Incluso herrajes de colgar y de cierre, tomillería de acero inoxidable, garras de fijación, cerradura triangular, rejillas de ventilación y silicona neutra para el sellado de las juntas perimetrales. Incluye: Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco. Fijación del cerco al paramento. Sellado de juntas. Colocación de la puerta de registro. Colocación de herrajes de cierre y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Superficie del hueco a cerrar, medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, con las dimensiones del hueco, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
------------	-----------	---	--	--

**5 Construcció**

<b>Código</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>		<b>Total</b>
1,000	m <sup>2</sup>	Puerta de registro para instalaciones, de una o dos hojas, de aluminio anodizado natural, formada por chapa opaca de 1,5 mm de espesor en las hojas y perfiles extrusionados de 40x20 cm de sección en el cerco, con marca de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD), incluso herrajes de colgar y de cierre, tornillería de acero inoxidable, garras de fijación, cerradura triangular, rejillas de ventilación y silicona neutra para el sellado de las juntas perimetrales.	121,390 €	121,39 €
0,160	Ud	Cartucho de 300 ml de silicona neutra oxímica, de elasticidad permanente y curado rápido, color gris, rango de temperatura de trabajo de -60 a 150°C, con resistencia a los rayos UV, dureza Shore A aproximada de 22, según UNE-EN ISO 868 y elongación a rotura >= 800%, según UNE-EN ISO 8339.	4,370 €	0,70 €
0,160	h	Oficial 1ª construcción.	21,410 €	3,43 €
0,160	h	Ayudante construcción.	20,340 €	3,25 €
2,000	%	Costes directos complementarios	128,770 €	2,58 €
		4,000 % Costes indirectos	131,350 €	<b>5,25 €</b>
<b>Precio total redondeado por m<sup>2</sup></b>				<b>136,60 €</b>

**6 Seguretat i salut**

<b>Código</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>			<b>Total</b>
<b>6.1</b>	<b>Ud</b>	Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos. Incluye: Replanteo en el paramento. Colocación y fijación mediante tornillos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
	1,000 Ud	Botiquín de urgencia provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, con tornillos y tacos para fijar al paramento.	124,510 €		124,51 €
	0,189 h	Peón Seguridad y Salud.	20,100 €		3,80 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	128,310 €		2,57 €
		4,000 % Costes indirectos	130,880 €		<b>5,24 €</b>
<b>Precio total redondeado por Ud</b>					<b>136,12 €</b>
<b>6.2</b>	<b>Ud</b>	Casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 10 usos. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
	0,100 Ud	Casco contra golpes, EPI de categoría II, según EN 812, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	2,990 €		0,30 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	0,300 €		0,01 €
		4,000 % Costes indirectos	0,310 €		<b>0,01 €</b>
<b>Precio total redondeado por Ud</b>					<b>0,32 €</b>
<b>6.3</b>	<b>Ud</b>	Gafas de protección con montura universal, con resistencia a impactos de partículas a gran velocidad y baja energía, con dos oculares integrados en una montura de gafa convencional con protección lateral, amortizable en 5 usos. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
	0,200 Ud	Gafas de protección con montura universal, EPI de categoría II, según UNE-EN 166, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	17,060 €		3,41 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	3,410 €		0,07 €
		4,000 % Costes indirectos	3,480 €		<b>0,14 €</b>
<b>Precio total redondeado por Ud</b>					<b>3,62 €</b>
<b>6.4</b>	<b>Ud</b>	Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
	0,250 Ud	Par de guantes contra riesgos mecánicos, EPI de categoría II, según UNE-EN 420 y UNE-EN 388, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	17,290 €		4,32 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	4,320 €		0,09 €
		4,000 % Costes indirectos	4,410 €		<b>0,18 €</b>
<b>Precio total redondeado por Ud</b>					<b>4,59 €</b>



**6 Seguretat i salut**

<b>Código</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>			<b>Total</b>
<b>6.5</b>	<b>Ud</b>	Par de botas bajas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, la zona del tacón cerrada, de tipo antiestático y aislante, con resistencia al deslizamiento, a la perforación, a la penetración y a la absorción de agua, con código de designación SB, amortizable en 2 usos. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
0,500	Ud	Par de botas bajas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, la zona del tacón cerrada, de tipo antiestático y aislante, con resistencia al deslizamiento, a la perforación, a la penetración y a la absorción de agua, EPI de categoría III, según UNE-EN ISO 20344, UNE-EN 50321 y UNE-EN ISO 20345, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	231,310 €		115,66 €
2,000	%	Costes directos complementarios	115,660 €		2,31 €
		4,000 % Costes indirectos	117,970 €		<b>4,72 €</b>
<b>Precio total redondeado por Ud</b>					<b>122,69 €</b>
<b>6.6</b>	<b>Ud</b>	Chaleco de alta visibilidad, de material combinado, con propiedades fluorescentes y reflectantes, color amarillo, amortizable en 5 usos. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
0,200	Ud	Chaleco de alta visibilidad, de material combinado, color amarillo, EPI de categoría II, según UNE-EN 471 y UNE-EN 340, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	29,640 €		5,93 €
2,000	%	Costes directos complementarios	5,930 €		0,12 €
		4,000 % Costes indirectos	6,050 €		<b>0,24 €</b>
<b>Precio total redondeado por Ud</b>					<b>6,29 €</b>
<b>6.7</b>	<b>Ud</b>	Horas de limpieza y desinfección de la caseta o local provisional en obra, realizadas por peón ordinario de construcción. Incluso material y elementos de limpieza. Según R.D. 486/1997. Incluye: Trabajos de limpieza. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
0,940	h	Peón Seguridad y Salud.	20,100 €		18,89 €
2,000	%	Costes directos complementarios	18,890 €		0,38 €
		4,000 % Costes indirectos	19,270 €		<b>0,77 €</b>
<b>Precio total redondeado por Ud</b>					<b>20,04 €</b>
<b>6.8</b>	<b>Ud</b>	Cono de balizamiento reflectante de 50 cm de altura, de 2 piezas, con cuerpo de polietileno y base de caucho, con 2 bandas reflectantes de 100 mm de anchura y retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), amortizable en 10 usos. Incluso, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje. Incluye: Colocación y comprobación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
0,100	Ud	Cono de balizamiento reflectante de 50 cm de altura, de 2 piezas, con cuerpo de polietileno y base de caucho, con 2 bandas reflectantes de 100 mm de anchura y retrorreflectancia nivel 1 (E.G.).	15,740 €		1,57 €
0,018	h	Peón Seguridad y Salud.	20,100 €		0,36 €
2,000	%	Costes directos complementarios	1,930 €		0,04 €
		4,000 % Costes indirectos	1,970 €		<b>0,08 €</b>
<b>Precio total redondeado por Ud</b>					<b>2,05 €</b>

**6 Seguretat i salut**

<b>Código</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>			<b>Total</b>
<b>6.9</b>	<b>m</b>	<p>Protección de personas en bordes de excavación mediante barandilla de seguridad de 1 m de altura, formada por barra horizontal superior corrugada de acero UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro, barra horizontal intermedia corrugada de acero UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y rodapié de tabloncillo de madera de pino de 15x5,2 cm, todo ello sujeto mediante bridas de nylon y alambre a montantes de barra corrugada de acero UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 2,00 m. Incluso tapones de PVC, tipo seta, para la protección de los extremos de las armaduras. Amortizable las barras en 3 usos, la madera en 4 usos y los tapones protectores en 15 usos.</p> <p>Incluye: Hincado de las barras corrugadas en el terreno. Colocación del rodapié. Colocación de las barras horizontales corrugadas. Colocación de tapones protectores. Desmontaje del conjunto. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>			
	2,062 kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, suministrado en obra en barras sin elaborar, de varios diámetros.	1,110 €		2,29 €
	1,400 Ud	Brida de nylon, de 4,8x200 mm.	0,040 €		0,06 €
	0,047 Ud	Tapón protector de PVC, tipo seta, de color rojo, para protección de los extremos de las armaduras.	0,110 €		0,01 €
	0,002 m³	Tabloncillo de madera de pino, dimensiones 15x5,2 cm.	381,980 €		0,76 €
	0,050 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,390 €		0,07 €
	0,185 h	Oficial 1ª Seguridad y Salud.	21,410 €		3,96 €
	0,185 h	Peón Seguridad y Salud.	20,100 €		3,72 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	10,870 €		0,22 €
		4,000 % Costes indirectos	11,090 €		<b>0,44 €</b>
		<b>Precio total redondeado por m</b>			<b>11,53 €</b>
<b>6.10</b>	<b>Ud</b>	<p>Extintor portátil hídrico (agua pulverizada + aditivos AFFF), con presión incorporada con nitrógeno, con 6 litros de agente extintor, de eficacia 21A-183B-75F, con casco de acero con revestimiento interior resistente a la corrosión y acabado exterior con pintura epoxi color rojo, tubo sonda, válvula de palanca, anilla de seguridad, manómetro, base de plástico y manguera con boquilla difusora, amortizable en 3 usos.</p> <p>Incluye: Marcado de la situación de los extintores en los paramentos. Colocación y fijación de soportes. Cuelgue de los extintores. Señalización. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>			
	0,333 Ud	Extintor portátil hídrico (agua pulverizada + aditivos AFFF), con presión incorporada con nitrógeno, con 6 litros de agente extintor, de eficacia 21A-183B-75F, con casco de acero con revestimiento interior resistente a la corrosión y acabado exterior con pintura epoxi color rojo, tubo sonda, válvula de palanca, anilla de seguridad, manómetro, base de plástico y manguera con boquilla difusora, con soporte y accesorios de montaje, según UNE-EN 3.	29,590 €		9,85 €
	0,093 h	Peón Seguridad y Salud.	20,100 €		1,87 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	11,720 €		0,23 €
		4,000 % Costes indirectos	11,950 €		<b>0,48 €</b>
		<b>Precio total redondeado por Ud</b>			<b>12,43 €</b>
<b>6.11</b>	<b>m</b>	<p>Delimitación provisional de zona de obras mediante vallado perimetral formado por vallas trasladables de 3,50x2,00 m, formadas por panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x100 mm de paso de malla, con alambres horizontales de 5 mm de diámetro y verticales de 4 mm, soldados en los extremos a postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, amortizables en 5 usos y bases prefabricadas de hormigón, de 65x24x12 cm, con 8 orificios, para soporte de los postes, amortizables en 5 usos. Incluso montaje, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el período de tiempo que se requiera y desmontaje.</p> <p>Incluye: Montaje. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>			
	0,060 Ud	Valla trasladable de 3,50x2,00 m, formada por panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x100 mm de paso de malla, con alambres horizontales de 5 mm de diámetro y verticales de 4 mm de diámetro, soldados en los extremos a postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, para delimitación provisional de zona de obras, incluso argollas para unión de postes.	39,820 €		2,39 €
	0,080 Ud	Base prefabricada de hormigón, de 65x24x12 cm, con 8 orificios, reforzada con varillas de acero, para soporte de valla trasladable.	6,210 €		0,50 €

**6 Seguretat i salut**

<b>Código</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>		<b>Total</b>
0,092	h	Oficial 1ª Seguridad y Salud.	21,410 €	1,97 €
0,092	h	Peón Seguridad y Salud.	20,100 €	1,85 €
2,000	%	Costes directos complementarios	6,710 €	0,13 €
		4,000 % Costes indirectos	6,840 €	<b>0,27 €</b>
<b>Precio total redondeado por m</b>				<b>7,11 €</b>
<b>6.12</b>	<b>Ud</b>	Mes de alquiler de aseo portátil de polietileno, de 1,20x1,20x2,35 m, color gris, sin conexiones, con inodoro químico anaerobio con sistema de descarga de bomba de pie, espejo, puerta con cerradura y techo translúcido para entrada de luz exterior. Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento del aseo durante el periodo de alquiler. Incluye: Montaje, instalación y comprobación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.		
1,000	Ud	Mes de alquiler de aseo portátil de polietileno, de 1,20x1,20x2,35 m, color gris, sin conexiones, con inodoro químico anaerobio con sistema de descarga de bomba de pie, espejo, puerta con cerradura y techo translúcido para entrada de luz exterior.	165,740 €	165,74 €
2,000	%	Costes directos complementarios	165,740 €	3,31 €
		4,000 % Costes indirectos	169,050 €	<b>6,76 €</b>
<b>Precio total redondeado por Ud</b>				<b>175,81 €</b>

**7 Gestió de residus**

Código	Ud	Descripción			Total
7.1	m³	<p>Clasificación y depósito a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en las siguientes fracciones: hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos; dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales, y carga sobre camión.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente clasificado según especificaciones de Proyecto.</p>			
		Sin descomposición			<b>15,000 €</b>
		4,000 % Costes indirectos	15,000 €		<b>0,60 €</b>
		<b>Precio total redondeado por m³</b>			<b>15,60 €</b>
7.2	m³	<p>Trituración a pie de obra de residuos vegetales, con medios mecánicos, y carga sobre camión.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente tratado según especificaciones de Proyecto.</p>			
0,029	h	Trituradora de martillos para residuos vegetales, con capacidad para tratar de 10 a 25 m³/h, con cinta de alimentación, transportable manualmente.	10,850 €		0,31 €
0,028	h	Peón jardinero.	20,100 €		0,56 €
2,000	%	Costes directos complementarios	0,870 €		0,02 €
		4,000 % Costes indirectos	0,890 €		<b>0,04 €</b>
		<b>Precio total redondeado por m³</b>			<b>0,93 €</b>
7.3	Ud	<p>Transporte de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 5 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.</p> <p>Incluye: Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
0,969	Ud	Carga y cambio de contenedor de 5 m³, para recogida de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados, producidos en obras de construcción y/o demolición, colocado en obra a pie de carga, incluso servicio de entrega y alquiler.	76,250 €		73,89 €
2,000	%	Costes directos complementarios	73,890 €		1,48 €
		4,000 % Costes indirectos	75,370 €		<b>3,01 €</b>
		<b>Precio total redondeado por Ud</b>			<b>78,38 €</b>
7.4	Ud	<p>Transporte de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 1,5 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.</p> <p>Incluye: Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
0,969	Ud	Carga y cambio de contenedor de 1,5 m³, para recogida de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, colocado en obra a pie de carga, incluso servicio de entrega y alquiler.	60,250 €		58,38 €
2,000	%	Costes directos complementarios	58,380 €		1,17 €
		4,000 % Costes indirectos	59,550 €		<b>2,38 €</b>
		<b>Precio total redondeado por Ud</b>			<b>61,93 €</b>

**8 Control de qualitat**

<b>Código</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>			<b>Total</b>
<b>8.1</b>	<b>Ud</b>	Prueba de servicio parcial a realizar por laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, para comprobar la resistencia mecánica y estanqueidad de un tramo de la red interior de suministro de agua de 250 m de longitud máxima, probando todos sus elementos. Incluso desplazamiento a obra e informe de resultados. Incluye: Desplazamiento a obra. Realización de la prueba. Redacción de informe del resultado de la prueba realizada. Criterio de medición de proyecto: Prueba a realizar, según documentación del Plan de control de calidad. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de pruebas realizadas por laboratorio acreditado según especificaciones de Proyecto.			
1,000	Ud	Prueba de servicio parcial para comprobar la resistencia mecánica y la estanqueidad de la red interior de suministro de agua, incluso desplazamiento a obra e informe de resultados.	252,450 €		252,45 €
2,000	%	Costes directos complementarios	252,450 €		5,05 €
		4,000 % Costes indirectos	257,500 €		<b>10,30 €</b>
<b>Precio total redondeado por Ud</b>					<b>267,80 €</b>

## **2. QUADRE DE MÀ D'OBRA**

DISSENY I DIMENSIONAT D'UNA XARXA DE REG LOCALITZAT  
PER AL CONREU D'ALVOCATER I CÍTRICS EN EL TERME  
MUNICIPAL D'OLIVA (VALÈNCIA)

Document IV: Pressupost

Nº	Código	Designación	Importe		
			Precio (€)	Cantidad (Horas)	Total (€)
1	O01OB170	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	1,200	<b>13,74</b>
2	O01OB195	Ayudante-Fontanero/Calefactor	10,550	0,900	<b>9,51</b>
3	mo008	Oficial 1ª fontanero.	22,000	416,436	<b>9.165,05</b>
4	mo018	Oficial 1ª cerrajero.	21,690	1,287	<b>27,92</b>
5	mo020	Oficial 1ª construcción.	21,410	0,160	<b>3,43</b>
6	mo043	Oficial 1ª ferrallista.	22,270	0,686	<b>15,26</b>
7	mo044	Oficial 1ª encofrador.	22,270	19,872	<b>442,44</b>
8	mo045	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	22,270	0,259	<b>5,65</b>
9	mo059	Ayudante cerrajero.	20,380	0,830	<b>16,92</b>
10	mo077	Ayudante construcción.	20,340	0,160	<b>3,25</b>
11	mo090	Ayudante ferrallista.	21,150	0,707	<b>14,92</b>
12	mo091	Ayudante encofrador.	21,150	19,548	<b>413,28</b>
13	mo092	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	21,150	1,505	<b>31,88</b>
14	mo107	Ayudante fontanero.	20,300	416,436	<b>8.460,16</b>
15	mo113	Peón ordinario construcción.	20,100	277,164	<b>5.568,43</b>
16	mo115	Peón jardinero.	20,100	0,140	<b>2,80</b>
17	mo119	Oficial 1ª Seguridad y Salud.	21,410	1,017	<b>21,77</b>
18	mo120	Peón Seguridad y Salud.	20,100	3,421	<b>68,68</b>
			<b>Total mano de obra</b>		<b>24.285,09</b>

### **3. QUADRE DE MAQUINARIA**

DISSENY I DIMENSIONAT D'UNA XARXA DE REG LOCALITZAT  
PER AL CONREU D'ALVOCATER I CÍTRICS EN EL TERME  
MUNICIPAL D'OLIVA (VALÈNCIA)



Document IV: Pressupost

Nº	Código	Designación	Importe		
			Precio (€)	Cantidad	Total (€)
1	mq01pan010a	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m³.	41,550	0,960 h	<b>39,68</b>
2	mq01ret020b	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	37,710	234,212 h	<b>8.828,93</b>
3	mq02cia020j	Camión cisterna, de 8 m³ de capacidad.	112,720	12,262 h	<b>1.385,65</b>
4	mq02roa010a	Rodillo vibrante de guiado manual, de 700 kg, anchura de trabajo 70 cm.	8,990	180,257 h	<b>1.618,64</b>
5	mq04cab010c	Camión basculante de 12 t de carga, de 162 kW.	42,180	18,394 h	<b>772,53</b>
6	mq04dua020b	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	9,730	118,945 h	<b>1.152,67</b>
7	mq04res010bla	Carga y cambio de contenedor de 5 m³, para recogida de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados, producidos en obras de construcción y/o demolición, colocado en obra a pie de carga, incluso servicio de entrega y alquiler.	76,250	0,969 Ud	<b>73,89</b>
8	mq04res010gda	Carga y cambio de contenedor de 1,5 m³, para recogida de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, colocado en obra a pie de carga, incluso servicio de entrega y alquiler.	60,250	0,969 Ud	<b>58,38</b>
9	mq05rcd010b	Trituradora de martillos para residuos vegetales, con capacidad para tratar de 10 a 25 m³/h, con cinta de alimentación, transportable manualmente.	10,850	0,145 h	<b>1,55</b>
10	mq06bhe010	Camión bomba estacionado en obra, para bombeo de hormigón.	180,500	0,653 h	<b>118,08</b>
11	mq06vib020	Regla vibrante de 3 m.	4,960	1,750 h	<b>8,69</b>
12	mq09sie010	Motosierra a gasolina, de 50 cm de espada y 2 kW de potencia.	3,190	1,280 h	<b>3,84</b>
				<b>Total Maquinaria</b>	<b>14.062,53</b>

## **4. QUADRE DE MATERIALS**

DISSENY I DIMENSIONAT D'UNA XARXA DE REG LOCALITZAT  
PER AL CONREU D'ALVOCATER I CÍTRICS EN EL TERME  
MUNICIPAL D'OLIVA (VALÈNCIA)

Nº	Código	Designación	Importe		
			Precio (€)	Cantidad	Total (€)
1	P26RS025	Electrovál.24 V. 3"	229,710	3,000 ud	<b>689,13</b>
2	P26WW010	Pequeño material inst.hidráulic.	0,640	6,000 ud	<b>3,84</b>
3	P32WA040	Manómetro	128,520	4,000 ud	<b>514,08</b>
4	mt01var010	Cinta plastificada.	0,270	1.348,864 m	<b>367,87</b>
5	mt07aco010a	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 400 S, de varios diámetros.	1,430	72,000 kg	<b>102,96</b>
6	mt07aco010e	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 400 S, suministrado en obra en barras sin elaborar, de varios diámetros.	1,090	5,508 kg	<b>5,99</b>
7	mt07aco010g	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, suministrado en obra en barras sin elaborar, de varios diámetros.	1,110	10,310 kg	<b>11,45</b>
8	mt07aco020a	Separador homologado para cimentaciones.	0,140	27,000 Ud	<b>3,78</b>
9	mt07ame010d	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	2,290	39,600 m²	<b>90,72</b>
10	mt07bho010b	Bovedilla de hormigón, 60x20x20 cm. Incluso piezas especiales.	0,700	189,000 Ud	<b>132,48</b>
11	mt07vau010a	Vigueta pretensada, T-18, con una longitud media menor de 4 m, según UNE-EN 15037-1.	4,730	5,940 m	<b>28,08</b>
12	mt07vau010b	Vigueta pretensada, T-18, con una longitud media entre 4 y 5 m, según UNE-EN 15037-1.	5,090	32,688 m	<b>166,32</b>
13	mt07vau010c	Vigueta pretensada, T-18, con una longitud media entre 5 y 6 m, según UNE-EN 15037-1.	5,360	17,820 m	<b>95,40</b>
14	mt07vau010d	Vigueta pretensada, T-18, con una longitud media mayor de 6 m, según UNE-EN 15037-1.	6,640	2,988 m	<b>19,80</b>
15	mt08cur020a	Agente filmógeno, para el curado de hormigones y morteros.	1,440	5,400 l	<b>7,92</b>
16	mt08var050	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,390	0,997 kg	<b>1,48</b>
17	mt10haf010ctm C	Hormigón HA-25/B/40/XC2, fabricado en central.	81,870	5,670 m³	<b>464,18</b>
18	mt10haf010ctmu	Hormigón HA-25/B/20/XC2, fabricado en central.	82,870	3,312 m³	<b>274,32</b>
19	mt22www010a	Cartucho de 290 ml de sellador adhesivo monocomponente, neutro, superelástico, a base de polímero MS, color blanco, con resistencia a la intemperie y a los rayos UV y elongación hasta rotura 750%.	4,890	0,680 Ud	<b>3,33</b>
20	mt22www050a	Cartucho de 300 ml de silicona neutra oxímica, de elasticidad permanente y curado rápido, color blanco, rango de temperatura de trabajo de -60 a 150°C, con resistencia a los rayos UV, dureza Shore A aproximada de 22, según UNE-EN ISO 868 y elongación a rotura >= 800%, según UNE-EN ISO 8339.	4,370	0,320 Ud	<b>1,40</b>
21	mt22www050b	Cartucho de 300 ml de silicona neutra oxímica, de elasticidad permanente y curado rápido, color gris, rango de temperatura de trabajo de -60 a 150°C, con resistencia a los rayos UV, dureza Shore A aproximada de 22, según UNE-EN ISO 868 y elongación a rotura >= 800%, según UNE-EN ISO 8339.	4,370	0,160 Ud	<b>0,70</b>
22	mt23var010c	Kit de cerradura de seguridad para carpintería de aluminio.	14,980	1,000 Ud	<b>14,98</b>

Nº	Código	Designación	Importe		
			Precio (€)	Cantidad	Total (€)
23	mt25pfb011a	Puerta de registro para instalaciones, de una o dos hojas, de aluminio anodizado natural, formada por chapa opaca de 1,5 mm de espesor en las hojas y perfiles extrusionados de 40x20 cm de sección en el cerco, con marca de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD), incluso herrajes de colgar y de cierre, tornillería de acero inoxidable, garras de fijación, cerradura triangular, rejillas de ventilación y silicona neutra para el sellado de las juntas perimetrales.	121,390	1,000 m²	<b>121,39</b>
24	mt25pfx010aem a	Ventana de aluminio, gama básica, dos hojas correderas, dimensiones 1000x1000 mm, acabado lacado color blanco con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 22 mm y marco de 60 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 5,7 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 15 mm; con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 7A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210.	178,930	1,000 Ud	<b>178,93</b>
25	mt37avq010c	Válvula de esfera de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 32 mm de diámetro, para unión encolada.	19,190	17,000 Ud	<b>326,23</b>
26	mt37avq010d	Válvula de esfera de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 40 mm de diámetro, para unión encolada.	22,330	9,000 Ud	<b>200,97</b>
27	mt37avq010e	Válvula de esfera de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 50 mm de diámetro, para unión encolada.	24,570	2,000 Ud	<b>49,14</b>
28	mt37sgl020e	Purgador automático de aire con boya y rosca de 3/4" de diámetro, cuerpo y tapa de latón, para una presión máxima de trabajo de 10 bar y una temperatura máxima de 110°C.	9,370	2,000 Ud	<b>18,74</b>
29	mt37svc010u	Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 3".	63,820	6,000 Ud	<b>382,92</b>
30	mt37svl020h	Válvula limitadora de presión de latón, de 3" DN 80 mm de diámetro, presión máxima de entrada de 25 bar y presión de salida regulable entre 1 y 6 bar, temperatura máxima de 80°C, con racores.	334,950	1,000 Ud	<b>334,95</b>
31	mt37tvq010bec	Tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 40 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2,4 mm de espesor, con extremo abocardado, para unión encolada, según UNE-EN 1452, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	2,440	545,000 m	<b>1.329,80</b>
32	mt37tvq010bfc	Tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 50 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2,4 mm de espesor, con extremo abocardado, para unión encolada, según UNE-EN 1452, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	2,850	383,430 m	<b>1.092,78</b>

Nº	Código	Designación	Importe		
			Precio (€)	Cantidad	Total (€)
33	mt37tvq010bgc	Tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 63 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 3 mm de espesor, con extremo abocardado, para unión encolada, según UNE-EN 1452, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	4,340	281,280 m	<b>1.220,76</b>
34	mt37tvq010bhc	Tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 75 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 3,6 mm de espesor, con extremo abocardado, para unión encolada, según UNE-EN 1452, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	5,970	170,990 m	<b>1.020,81</b>
35	mt37tvq010bic	Tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 90 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 4,3 mm de espesor, con extremo abocardado, para unión encolada, según UNE-EN 1452, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	8,540	738,480 m	<b>6.306,62</b>
36	mt37tvq010bjc	Tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 110 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 4,2 mm de espesor, con extremo abocardado, para unión encolada, según UNE-EN 1452, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	9,640	1.399,410 m	<b>13.490,31</b>
37	mt37tvq010cdc	Tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 32 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y 2,4 mm de espesor, con extremo abocardado, para unión encolada, según UNE-EN 1452, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	2,110	882,720 m	<b>1.862,54</b>
38	mt37tvq010cjc	Tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 110 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y 6,6 mm de espesor, con extremo abocardado, para unión encolada, según UNE-EN 1452, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	15,470	5,000 m	<b>77,35</b>
39	mt37tvq011be	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 40 mm de diámetro exterior.	0,110	545,000 Ud	<b>59,95</b>
40	mt37tvq011bf	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 50 mm de diámetro exterior.	0,130	383,430 Ud	<b>49,84</b>
41	mt37tvq011bg	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 63 mm de diámetro exterior.	0,200	281,280 Ud	<b>56,26</b>
42	mt37tvq011bh	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 75 mm de diámetro exterior.	0,270	170,990 Ud	<b>46,17</b>
43	mt37tvq011bi	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 90 mm de diámetro exterior.	0,390	738,480 Ud	<b>288,01</b>
44	mt37tvq011bj	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 110 mm de diámetro exterior.	0,440	1.399,410 Ud	<b>615,74</b>

Nº	Código	Designación	Importe		
			Precio (€)	Cantidad	Total (€)
45	mt37tvq011cd	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 32 mm de diámetro exterior.	0,100	882,720 Ud	<b>88,27</b>
46	mt37tvq011cj	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 110 mm de diámetro exterior.	0,700	5,000 Ud	<b>3,50</b>
47	mt37www010	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,120	37,000 Ud	<b>41,44</b>
48	mt41ixa110a	Extintor portátil hídrico (agua pulverizada + aditivos AFFF), con presión incorporada con nitrógeno, con 6 litros de agente extintor, de eficacia 21A-183B-75F, con casco de acero con revestimiento interior resistente a la corrosión y acabado exterior con pintura epoxi color rojo, tubo sonda, válvula de palanca, anilla de seguridad, manómetro, base de plástico y manguera con boquilla difusora, con soporte y accesorios de montaje, según UNE-EN 3.	29,590	0,666 Ud	<b>19,70</b>
49	mt42www041	Manómetro con baño de glicerina y diámetro de esfera de 100 mm, con toma vertical, para montaje roscado de 1/4", escala de presión de 0 a 10 bar.	35,650	1,000 Ud	<b>35,65</b>
50	mt49prs050	Prueba de servicio parcial para comprobar la resistencia mecánica y la estanqueidad de la red interior de suministro de agua, incluso desplazamiento a obra e informe de resultados.	252,450	1,000 Ud	<b>252,45</b>
51	mt50bal030xa	Cono de balizamiento reflectante de 50 cm de altura, de 2 piezas, con cuerpo de polietileno y base de caucho, con 2 bandas reflectantes de 100 mm de anchura y retrorreflectancia nivel 1 (E.G.).	15,740	5,000 Ud	<b>78,50</b>
52	mt50cas005a	Mes de alquiler de aseo portátil de polietileno, de 1,20x1,20x2,35 m, color gris, sin conexiones, con inodoro químico anaerobio con sistema de descarga de bomba de pie, espejo, puerta con cerradura y techo translúcido para entrada de luz exterior.	165,740	1,000 Ud	<b>165,74</b>
53	mt50eca010	Botiquín de urgencia provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, con tornillos y tacos para fijar al paramento.	124,510	2,000 Ud	<b>249,02</b>
54	mt50epc010hj	Casco contra golpes, EPI de categoría II, según EN 812, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	2,990	0,500 Ud	<b>1,50</b>
55	mt50epj010kce	Gafas de protección con montura universal, EPI de categoría II, según UNE-EN 166, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	17,060	1,000 Ud	<b>17,05</b>
56	mt50epm010cd	Par de guantes contra riesgos mecánicos, EPI de categoría II, según UNE-EN 420 y UNE-EN 388, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	17,290	1,000 Ud	<b>17,28</b>

Document IV: Pressupost

Nº	Código	Designación	Importe		
			Precio (€)	Cantidad	Total (€)
57	mt50epp010cjb	Par de botas bajas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, la zona del tacón cerrada, de tipo antiestático y aislante, con resistencia al deslizamiento, a la perforación, a la penetración y a la absorción de agua, EPI de categoría III, según UNE-EN ISO 20344, UNE-EN 50321 y UNE-EN ISO 20345, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	231,310	2,000 Ud	<b>462,64</b>
58	mt50epu030ice	Chaleco de alta visibilidad, de material combinado, color amarillo, EPI de categoría II, según UNE-EN 471 y UNE-EN 340, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	29,640	1,200 Ud	<b>35,58</b>
59	mt50spa050g	Tabloncillo de madera de pino, dimensiones 15x5,2 cm.	381,980	0,010 m³	<b>3,80</b>
60	mt50spa052b	Tablón de madera de pino, de 20x7,2 cm.	5,680	1,440 m	<b>8,28</b>
61	mt50spa081a	Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura.	17,310	0,468 Ud	<b>8,28</b>
62	mt50spa101	Clavos de acero.	1,680	1,620 kg	<b>2,88</b>
63	mt50spr045	Tapón protector de PVC, tipo seta, de color rojo, para protección de los extremos de las armaduras.	0,110	0,235 Ud	<b>0,05</b>
64	mt50spr046	Brida de nylon, de 4,8x200 mm.	0,040	7,000 Ud	<b>0,30</b>
65	mt50spv020	Valla trasladable de 3,50x2,00 m, formada por panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x100 mm de paso de malla, con alambres horizontales de 5 mm de diámetro y verticales de 4 mm de diámetro, soldados en los extremos a postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, para delimitación provisional de zona de obras, incluso argollas para unión de postes.	39,820	0,060 Ud	<b>2,39</b>
66	mt50spv025	Base prefabricada de hormigón, de 65x24x12 cm, con 8 orificios, reforzada con varillas de acero, para soporte de valla trasladable.	6,210	0,080 Ud	<b>0,50</b>
				<b>Total Materiales</b>	<b>33.625,22</b>

## **5. QUADRE DE PREUS N°1**

DISSENY I DIMENSIONAT D'UNA XARXA DE REG LOCALITZAT  
PER AL CONREU D'ALVOCATER I CÍTRICS EN EL TERME  
MUNICIPAL D'OLIVA (VALÈNCIA)



Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	<b>1 Actuacions previes</b>		
1.1	m² Desbroce y limpieza del terreno con arbustos.	<b>1,97 €</b>	UN EURO CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
	<b>2 Moviment de terres</b>		
2.1	m³ Excavación de zanjas y pozos.	<b>10,39 €</b>	DIEZ EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
2.2	m³ Relleno de zanjas para instalaciones.	<b>6,58 €</b>	SEIS EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
	<b>3 Canalitzacions</b>		
	<b>3.1 Subunitats</b>		
3.1	m Lateral PE amb emissor integrat	<b>0,44 €</b>	CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
3.2	m Tubería.	<b>4,99 €</b>	CUATRO EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
3.3	m Tubería.	<b>5,80 €</b>	CINCO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
3.4	m Tubería.	<b>6,67 €</b>	SEIS EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
3.5	Ud Válvula de corte.	<b>32,18 €</b>	TREINTA Y DOS EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
3.6	Ud Válvula de corte.	<b>38,42 €</b>	TREINTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
3.7	Ud Válvula de corte.	<b>44,44 €</b>	CUARENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
	<b>3.2 Xarxa de transport</b>		
3.8	m Tubería.	<b>4,99 €</b>	CUATRO EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
3.9	m Tubería.	<b>5,80 €</b>	CINCO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
3.10	m Tubería.	<b>6,67 €</b>	SEIS EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
3.11	m Tubería.	<b>8,78 €</b>	OCHO EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
3.12	m Tubería.	<b>11,02 €</b>	ONCE EUROS CON DOS CÉNTIMOS
3.13	m Tubería.	<b>14,32 €</b>	CATORCE EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
3.14	m Tubería.	<b>15,94 €</b>	QUINCE EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
	<b>4 Capçal de reg</b>		
4.1	m Tubería.	<b>22,40 €</b>	VEINTIDOS EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
4.2	Ud Válvula limitadora de presión.	<b>407,51 €</b>	CUATROCIENTOS SIETE EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
4.3	Ud Válvula de corte.	<b>93,26 €</b>	NOVENTA Y TRES EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
4.4	ud MANÓMETRO	<b>133,66 €</b>	CIENTO TREINTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
4.5	Ud Purgador.	<b>15,53 €</b>	QUINCE EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
4.6	ud ELECTROVÁLVULA 24 V. 3"	<b>248,29 €</b>	DOSCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS
4.7	ud ELECTROVÁLVULA 24V. 4"	<b>322,78 €</b>	TRESCIENTOS VEINTIDOS EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
4.8	ud Filtre de malla automàtic	<b>1.934,82 €</b>	MIL NOVECIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
4.9	ud Bomba funcionant com a turbina	<b>12.100,00 €</b>	DOCE MIL CIEN EUROS
4.10	ud Comptador Volumètric Woltmann	<b>287,04 €</b>	DOSCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
4.11	ud Programador de reg	<b>850,97 €</b>	OCHOCIENTOS CINCUENTA EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
<b>5 Construcció</b>			
<b>5.1 Cimentació</b>			
5.1	m³ Losa de cimentación.	<b>105,79 €</b>	CIENTO CINCO EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
<b>5.2 Estructura</b>			
5.2	m² Forjado unidireccional con viguetas prefabricadas.	<b>56,70 €</b>	CINCUENTA Y SEIS EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
<b>5.3 Fusteria metàl·lica</b>			
5.3	Ud Carpintería exterior de aluminio.	<b>258,28 €</b>	DOSCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
5.4	m² Puerta de registro para instalaciones, de aluminio.	<b>136,60 €</b>	CIENTO TREINTA Y SEIS EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
<b>6 Seguretat i salut</b>			
6.1	Ud Botiquín de urgencia.	<b>136,12 €</b>	CIENTO TREINTA Y SEIS EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
6.2	Ud Casco.	<b>0,32 €</b>	TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
6.3	Ud Protector ocular.	<b>3,62 €</b>	TRES EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
6.4	Ud Par de guantes.	<b>4,59 €</b>	CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
6.5	Ud Calzado de seguridad, protección y trabajo.	<b>122,69 €</b>	CIENTO VEINTIDOS EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
6.6	Ud Ropa de protección de alta visibilidad.	<b>6,29 €</b>	SEIS EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS
6.7	Ud Limpieza de caseta o local provisional.	<b>20,04 €</b>	VEINTE EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
6.8	Ud Cono.	<b>2,05 €</b>	DOS EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
6.9	m Barandilla de seguridad para protección de bordes de excavación.	<b>11,53 €</b>	ONCE EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
6.10	Ud Extintor.	<b>12,43 €</b>	DOCE EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
6.11	m Valla trasladable.	<b>7,11 €</b>	SIETE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
6.12	Ud Alquiler de aseo portátil.	<b>175,81 €</b>	CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
<b>7 Gestió de residus</b>			
7.1	m³ Clasificación de residuos de la construcción.	<b>15,60 €</b>	QUINCE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
7.2	m³ Trituración de residuos vegetales.	<b>0,93 €</b>	NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
7.3	Ud Transporte de residuos inertes con contenedor.	<b>78,38 €</b>	SETENTA Y OCHO EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
7.4	Ud Transporte de residuos inertes con contenedor.	<b>61,93 €</b>	SESENTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
<b>8 Control de qualitat</b>			

Document IV: Pressupost

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
8.1	Ud Prueba de servicio parcial de la red interior de suministro de agua.	<b>267,80 €</b>	DOSCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS

## **6. QUADRE DE PREUS N°2**

DISSENY I DIMENSIONAT D'UNA XARXA DE REG LOCALITZAT  
PER AL CONREU D'ALVOCATER I CÍTRICS EN EL TERME  
MUNICIPAL D'OLIVA (VALÈNCIA)

Código	Ud	Descripción	
0.1	m <sup>2</sup>	Desbroce y limpieza del terreno con arbustos.	
		Mano de obra	1,17 €
		Maquinaria	0,68 €
		Medios auxiliares	0,04 €
		4 % Costes indirectos	0,08 €
		Total por m <sup>2</sup>	1,97
0.2	m <sup>3</sup>	Son UN EURO CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m <sup>2</sup>	
		Excavación de zanjas y pozos.	
		Mano de obra	2,59 €
		Maquinaria	7,20 €
		Medios auxiliares	0,20 €
		4 % Costes indirectos	0,40 €
		Total por m <sup>3</sup>	10,39
0.3	m <sup>3</sup>	Son DIEZ EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m <sup>3</sup>	
		Relleno de zanjas para instalaciones.	
		Mano de obra	1,89 €
		Maquinaria	4,02 €
		Materiales	0,30 €
		Medios auxiliares	0,12 €
		4 % Costes indirectos	0,25 €
		Total por m <sup>3</sup>	6,58
0.4	m	Son SEIS EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m <sup>3</sup>	
		Lateral PE amb emissor integrat	
		Sin descomposición	0,42 €
		4 % Costes indirectos	0,02 €
		Total por m	0,44
0.5	m	Son CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m	
		Tubería.	
		Mano de obra	2,50 €
		Materiales	2,21 €
		Medios auxiliares	0,09 €
		4 % Costes indirectos	0,19 €
		Total por m	4,99
0.6	m	Son CUATRO EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m	
		Tubería.	
		Mano de obra	2,92 €
		Materiales	2,55 €
		Medios auxiliares	0,11 €
		4 % Costes indirectos	0,22 €
		Total por m	5,80
0.7	m	Son CINCO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS por m	
		Tubería.	
		Mano de obra	3,30 €
		Materiales	2,98 €
		Medios auxiliares	0,13 €
		4 % Costes indirectos	0,26 €
		Total por m	6,67
0.8	Ud	Son SEIS EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m	
		Válvula de corte.	
		Mano de obra	10,02 €
		Materiales	20,31 €
		Medios auxiliares	0,61 €
		4 % Costes indirectos	1,24 €
		Total por Ud	32,18
0.9	Ud	Son TREINTA Y DOS EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS por Ud	
		Válvula de corte.	
		Mano de obra	12,77 €
		Materiales	23,45 €
		Medios auxiliares	0,72 €
		4 % Costes indirectos	1,48 €
		Total por Ud	38,42
0.10	Ud	Son TREINTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud	
		Válvula de corte.	
		Mano de obra	16,20 €
		Materiales	25,69 €
		Medios auxiliares	0,84 €
		4 % Costes indirectos	1,71 €
		Total por Ud	44,44
0.11	m	Son CUARENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud	
		Tubería.	
		Mano de obra	2,50 €
		Materiales	2,21 €

Código	Ud	Descripción		
		Medios auxiliares		0,09 €
		4 % Costes indirectos		0,19 €
			Total por m	4,99
0.12	m	Son CUATRO EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m Tubería.		
		Mano de obra		2,92 €
		Materiales		2,55 €
		Medios auxiliares		0,11 €
		4 % Costes indirectos		0,22 €
			Total por m	5,80
0.13	m	Son CINCO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS por m Tubería.		
		Mano de obra		3,30 €
		Materiales		2,98 €
		Medios auxiliares		0,13 €
		4 % Costes indirectos		0,26 €
			Total por m	6,67
0.14	m	Son SEIS EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m Tubería.		
		Mano de obra		3,73 €
		Materiales		4,54 €
		Medios auxiliares		0,17 €
		4 % Costes indirectos		0,34 €
			Total por m	8,78
0.15	m	Son OCHO EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m Tubería.		
		Mano de obra		4,15 €
		Materiales		6,24 €
		Medios auxiliares		0,21 €
		4 % Costes indirectos		0,42 €
			Total por m	11,02
0.16	m	Son ONCE EUROS CON DOS CÉNTIMOS por m Tubería.		
		Mano de obra		4,57 €
		Materiales		8,93 €
		Medios auxiliares		0,27 €
		4 % Costes indirectos		0,55 €
			Total por m	14,32
0.17	m	Son CATORCE EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS por m Tubería.		
		Mano de obra		4,95 €
		Materiales		10,08 €
		Medios auxiliares		0,30 €
		4 % Costes indirectos		0,61 €
			Total por m	15,94
0.18	m	Son QUINCE EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m Tubería.		
		Mano de obra		4,95 €
		Materiales		16,17 €
		Medios auxiliares		0,42 €
		4 % Costes indirectos		0,86 €
			Total por m	22,40
0.19	Ud	Son VEINTIDOS EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS por m Válvula limitadora de presión.		
		Mano de obra		12,44 €
		Materiales		371,72 €
		Medios auxiliares		7,68 €
		4 % Costes indirectos		15,67 €
			Total por Ud	407,51
0.20	Ud	Son CUATROCIENTOS SIETE EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS por Ud Válvula de corte.		
		Mano de obra		22,97 €
		Materiales		64,94 €
		Medios auxiliares		1,76 €
		4 % Costes indirectos		3,59 €
			Total por Ud	93,26
0.21	ud	Son NOVENTA Y TRES EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS por Ud MANÓMETRO		
		Materiales		128,52 €
		4 % Costes indirectos		5,14 €
			Total por ud	133,66
		Son CIENTO TREINTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS por ud		

Código	Ud	Descripción	
0.22	Ud	Purgador.	
		Mano de obra	4,15 €
		Materiales	10,49 €
		Medios auxiliares	0,29 €
		4 % Costes indirectos	0,60 €
		Total por Ud	15,53
0.23	ud	Son QUINCE EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud	
		ELECTROVÁLVULA 24 V. 3"	
		Mano de obra	7,75 €
		Materiales	230,99 €
		4 % Costes indirectos	9,55 €
		Total por ud	248,29
0.24	ud	Son DOSCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS por ud	
		ELECTROVÁLVULA 24V. 4"	
		Sin descomposición	310,36 €
		4 % Costes indirectos	12,42 €
			Total por ud
0.25	ud	Son TRESCIENTOS VEINTIDOS EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS por ud	
		Filtre de malla automàtic	
		Sin descomposición	1.860,40 €
		4 % Costes indirectos	74,42 €
			Total por ud
0.26	ud	Son MIL NOVECIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS por ud	
		Bomba funcionant com a turbina	
		Sin descomposición	11.634,62 €
		4 % Costes indirectos	465,38 €
			Total por ud
0.27	ud	Son DOCE MIL CIEN EUROS por ud	
		Comptador Volumètric Woltmann	
		Sin descomposición	276,00 €
		4 % Costes indirectos	11,04 €
			Total por ud
0.28	ud	Son DOSCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS por ud	
		Programador de reg	
		Sin descomposición	818,24 €
		4 % Costes indirectos	32,73 €
			Total por ud
0.29	m³	Son OCHOCIENTOS CINCUENTA EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS por ud	
		Losa de cimentación.	
		Mano de obra	2,94 €
		Maquinaria	9,01 €
		Materiales	87,78 €
		Medios auxiliares	1,99 €
		4 % Costes indirectos	4,07 €
	Total por m³	105,79	
0.30	m²	Son CIENTO CINCO EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m³	
		Forjado unidireccional con viguetas prefabricadas.	
		Mano de obra	25,21 €
		Maquinaria	2,17 €
		Materiales	26,07 €
		Medios auxiliares	1,07 €
		4 % Costes indirectos	2,18 €
			Total por m²
0.31	Ud	Son CINCUENTA Y SEIS EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS por m²	
		Carpintería exterior de aluminio.	
		Mano de obra	44,84 €
		Materiales	198,64 €
		Medios auxiliares	4,87 €
	4 % Costes indirectos	9,93 €	
		Total por Ud	258,28
0.32	m²	Son DOSCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS por Ud	
		Puerta de registro para instalaciones, de aluminio.	
		Mano de obra	6,68 €
		Materiales	122,09 €
		Medios auxiliares	2,58 €
	4 % Costes indirectos	5,25 €	
		Total por m²	136,60
0.33	Ud	Son CIENTO TREINTA Y SEIS EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS por m²	
		Botiquín de urgencia.	
		Mano de obra	3,80 €
	Materiales	124,51 €	

Código	Ud	Descripción	
		Medios auxiliares	2,57 €
		4 % Costes indirectos	5,24 €
		Total por Ud	136,12
<b>0.34</b>	<b>Ud</b>	Son CIENTO TREINTA Y SEIS EUROS CON DOCE CÉNTIMOS por Ud Casco.	
		Materiales	0,30 €
		Medios auxiliares	0,01 €
		4 % Costes indirectos	0,01 €
		Total por Ud	0,32
<b>0.35</b>	<b>Ud</b>	Son TREINTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud Protector ocular.	
		Materiales	3,41 €
		Medios auxiliares	0,07 €
		4 % Costes indirectos	0,14 €
		Total por Ud	3,62
<b>0.36</b>	<b>Ud</b>	Son TRES EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud Par de guantes.	
		Materiales	4,32 €
		Medios auxiliares	0,09 €
		4 % Costes indirectos	0,18 €
		Total por Ud	4,59
<b>0.37</b>	<b>Ud</b>	Son CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud Calzado de seguridad, protección y trabajo.	
		Materiales	115,66 €
		Medios auxiliares	2,31 €
		4 % Costes indirectos	4,72 €
		Total por Ud	122,69
<b>0.38</b>	<b>Ud</b>	Son CIENTO VEINTIDOS EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud Ropa de protección de alta visibilidad.	
		Materiales	5,93 €
		Medios auxiliares	0,12 €
		4 % Costes indirectos	0,24 €
		Total por Ud	6,29
<b>0.39</b>	<b>Ud</b>	Son SEIS EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS por Ud Limpieza de caseta o local provisional.	
		Mano de obra	18,89 €
		Medios auxiliares	0,38 €
		4 % Costes indirectos	0,77 €
		Total por Ud	20,04
<b>0.40</b>	<b>Ud</b>	Son VEINTE EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS por Ud Cono.	
		Mano de obra	0,36 €
		Materiales	1,57 €
		Medios auxiliares	0,04 €
		4 % Costes indirectos	0,08 €
		Total por Ud	2,05
<b>0.41</b>	<b>m</b>	Son DOS EUROS CON CINCO CÉNTIMOS por Ud Barandilla de seguridad para protección de bordes de excavación.	
		Mano de obra	7,68 €
		Materiales	3,19 €
		Medios auxiliares	0,22 €
		4 % Costes indirectos	0,44 €
		Total por m	11,53
<b>0.42</b>	<b>Ud</b>	Son ONCE EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS por m Extintor.	
		Mano de obra	1,87 €
		Materiales	9,85 €
		Medios auxiliares	0,23 €
		4 % Costes indirectos	0,48 €
		Total por Ud	12,43
<b>0.43</b>	<b>m</b>	Son DOCE EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud Valla trasladable.	
		Mano de obra	3,82 €
		Materiales	2,89 €
		Medios auxiliares	0,13 €
		4 % Costes indirectos	0,27 €
		Total por m	7,11
<b>0.44</b>	<b>Ud</b>	Son SIETE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS por m Alquiler de aseo portátil.	
		Materiales	165,74 €
		Medios auxiliares	3,31 €
		4 % Costes indirectos	6,76 €



Código	Ud	Descripción		
			Total por Ud	175,81
0.45	m³	Son CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS por Ud Clasificación de residuos de la construcción.		
		Sin descomposición		15,00 €
		4 % Costes indirectos		0,60 €
			Total por m³	15,60
0.46	m³	Son QUINCE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS por m³ Trituración de residuos vegetales.		
		Mano de obra		0,56 €
		Maquinaria		0,31 €
		Medios auxiliares		0,02 €
		4 % Costes indirectos		0,04 €
			Total por m³	0,93
0.47	Ud	Son NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS por m³ Transporte de residuos inertes con contenedor.		
		Maquinaria		73,89 €
		Medios auxiliares		1,48 €
		4 % Costes indirectos		3,01 €
			Total por Ud	78,38
0.48	Ud	Son SETENTA Y OCHO EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud Transporte de residuos inertes con contenedor.		
		Maquinaria		58,38 €
		Medios auxiliares		1,17 €
		4 % Costes indirectos		2,38 €
			Total por Ud	61,93
0.49	Ud	Son SESENTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud Prueba de servicio parcial de la red interior de suministro de agua.		
		Materiales		252,45 €
		Medios auxiliares		5,05 €
		4 % Costes indirectos		10,30 €
			Total por Ud	267,80
		Son DOSCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS por Ud		

## **7. MEDICIONS I PRESSUPOST PARCIAL**

DISSENY I DIMENSIONAT D'UNA XARXA DE REG LOCALITZAT  
PER AL CONREU D'ALVOCATER I CÍTRICS EN EL TERME  
MUNICIPAL D'OLIVA (VALÈNCIA)

## Capítulo nº 1 Actuacions previes

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>	<b>Precio</b>	<b>Importe</b>
1.1		<b>M<sup>2</sup></b> Desbroce y limpieza del terreno con arbustos.			
			<b>Total m<sup>2</sup> :</b>	<b>64,000</b>	<b>1,97 €</b>
					<b>126,08 €</b>
					<hr/>
			<b>Parcial nº 1 Actuacions previes :</b>		<b>126,08 €</b>

## Capítulo nº 2 Moviment de terres

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
2.1		<b>M<sup>3</sup></b> Excavación de zanjas y pozos.			
			<b>Total m<sup>3</sup> :</b>	<b>1.226,240</b>	<b>10,39 €</b>
					<b>12.740,63 €</b>
2.2		<b>M<sup>3</sup></b> Relleno de zanjas para instalaciones.			
			<b>Total m<sup>3</sup> :</b>	<b>1.226,240</b>	<b>6,58 €</b>
					<b>8.068,66 €</b>
			<b>Parcial nº 2 Moviment de terres :</b>		<b>20.809,29 €</b>

## Capítol n° 3 Canalitzacions

N°	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
<b>3.1 Subunitats</b>					
3.1	M	Lateral PE amb emissor integrat			
			<b>Total m :</b>	<b>30.829,000</b>	<b>0,44 €</b>
					<b>13.564,76 €</b>
3.2	M	Tubería.			
			<b>Total m :</b>	<b>809,800</b>	<b>4,99 €</b>
					<b>4.040,90 €</b>
3.3	M	Tubería.			
			<b>Total m :</b>	<b>424,200</b>	<b>5,80 €</b>
					<b>2.460,36 €</b>
3.4	M	Tubería.			
			<b>Total m :</b>	<b>101,700</b>	<b>6,67 €</b>
					<b>678,34 €</b>
3.5	Ud	Válvula de corte.			
			<b>Total Ud :</b>	<b>17,000</b>	<b>32,18 €</b>
					<b>547,06 €</b>
3.6	Ud	Válvula de corte.			
			<b>Total Ud :</b>	<b>9,000</b>	<b>38,42 €</b>
					<b>345,78 €</b>
3.7	Ud	Válvula de corte.			
			<b>Total Ud :</b>	<b>2,000</b>	<b>44,44 €</b>
					<b>88,88 €</b>
				<b>Total 3.1 Subunitats</b>	<b>21.726,08</b>
<b>3.2 Xarxa de transport</b>					
3.8	M	Tubería.			
			<b>Total m :</b>	<b>72,920</b>	<b>4,99 €</b>
					<b>363,87 €</b>
3.9	M	Tubería.			
			<b>Total m :</b>	<b>120,800</b>	<b>5,80 €</b>
					<b>700,64 €</b>
3.10	M	Tubería.			
			<b>Total m :</b>	<b>281,730</b>	<b>6,67 €</b>
					<b>1.879,14 €</b>
3.11	M	Tubería.			
			<b>Total m :</b>	<b>281,280</b>	<b>8,78 €</b>
					<b>2.469,64 €</b>
3.12	M	Tubería.			
			<b>Total m :</b>	<b>170,990</b>	<b>11,02 €</b>
					<b>1.884,31 €</b>
3.13	M	Tubería.			
			<b>Total m :</b>	<b>738,480</b>	<b>14,32 €</b>
					<b>10.575,03 €</b>
3.14	M	Tubería.			
			<b>Total m :</b>	<b>1.399,410</b>	<b>15,94 €</b>
					<b>22.306,60 €</b>
				<b>Total 3.2 Xarxa de transport</b>	<b>40.179,23</b>
				<b>Parcial n° 3 Canalitzacions :</b>	<b>61.905,31 €</b>

## Capítulo nº 4 Capçal de reg

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
4.1	<b>M</b>	Tubería.			
			<b>Total m :</b>	<b>5,000</b>	<b>22,40 €</b>
					<b>112,00 €</b>
4.2	<b>Ud</b>	Válvula limitadora de presión.			
			<b>Total Ud :</b>	<b>1,000</b>	<b>407,51 €</b>
					<b>407,51 €</b>
4.3	<b>Ud</b>	Válvula de corte.			
			<b>Total Ud :</b>	<b>6,000</b>	<b>93,26 €</b>
					<b>559,56 €</b>
4.4	<b>Ud</b>	MANÓMETRO			
			<b>Total ud :</b>	<b>4,000</b>	<b>133,66 €</b>
					<b>534,64 €</b>
4.5	<b>Ud</b>	Purgador.			
			<b>Total Ud :</b>	<b>2,000</b>	<b>15,53 €</b>
					<b>31,06 €</b>
4.6	<b>Ud</b>	ELECTROVÁLVULA 24 V. 3"			
			<b>Total ud :</b>	<b>3,000</b>	<b>248,29 €</b>
					<b>744,87 €</b>
4.7	<b>Ud</b>	ELECTROVÁLVULA 24V. 4"			
			<b>Total ud :</b>	<b>1,000</b>	<b>322,78 €</b>
					<b>322,78 €</b>
4.8	<b>Ud</b>	Filtre de malla automàtic			
			<b>Total ud :</b>	<b>1,000</b>	<b>1.934,82 €</b>
					<b>1.934,82 €</b>
4.9	<b>Ud</b>	Bomba funcionant com a turbina			
			<b>Total ud :</b>	<b>1,000</b>	<b>12.100,00 €</b>
					<b>12.100,00 €</b>
4.10	<b>Ud</b>	Comptador Volumètric Woltmann			
			<b>Total ud :</b>	<b>1,000</b>	<b>287,04 €</b>
					<b>287,04 €</b>
4.11	<b>Ud</b>	Programador de reg			
			<b>Total ud :</b>	<b>1,000</b>	<b>850,97 €</b>
					<b>850,97 €</b>
<b>Parcial nº 4 Capçal de reg :</b>					<b>17.885,25 €</b>

## Capítol n° 5 Construcció

N°	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
<b>5.1 Cimentació</b>					
5.1	M <sup>3</sup>	Losa de cimentación.			
		<b>Total m<sup>3</sup> :</b>	<b>5,400</b>	<b>105,79 €</b>	<b>571,27 €</b>
					<b>571,27</b>
<b>5.2 Estructura</b>					
5.2	M <sup>2</sup>	Forjado unidireccional con viguetas prefabricadas.			
		<b>Total m<sup>2</sup> :</b>	<b>36,000</b>	<b>56,70 €</b>	<b>2.041,20 €</b>
					<b>2.041,20</b>
<b>5.3 Fusteria metàl·lica</b>					
5.3	Ud	Carpintería exterior de aluminio.			
		<b>Total Ud :</b>	<b>1,000</b>	<b>258,28 €</b>	<b>258,28 €</b>
5.4	M <sup>2</sup>	Puerta de registro para instalaciones, de aluminio.			
		<b>Total m<sup>2</sup> :</b>	<b>1,000</b>	<b>136,60 €</b>	<b>136,60 €</b>
					<b>394,88</b>
		<b>Parcial n° 5 Construcció :</b>			<b>3.007,35 €</b>

## Capítulo nº 6 Seguretat i salut

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
6.1	Ud	Botiquín de urgencia.			
		<b>Total Ud :</b>	<b>2,000</b>	<b>136,12 €</b>	<b>272,24 €</b>
6.2	Ud	Casco.			
		<b>Total Ud :</b>	<b>5,000</b>	<b>0,32 €</b>	<b>1,60 €</b>
6.3	Ud	Protector ocular.			
		<b>Total Ud :</b>	<b>5,000</b>	<b>3,62 €</b>	<b>18,10 €</b>
6.4	Ud	Par de guantes.			
		<b>Total Ud :</b>	<b>4,000</b>	<b>4,59 €</b>	<b>18,36 €</b>
6.5	Ud	Calzado de seguridad, protección y trabajo.			
		<b>Total Ud :</b>	<b>4,000</b>	<b>122,69 €</b>	<b>490,76 €</b>
6.6	Ud	Ropa de protección de alta visibilidad.			
		<b>Total Ud :</b>	<b>6,000</b>	<b>6,29 €</b>	<b>37,74 €</b>
6.7	Ud	Limpieza de caseta o local provisional.			
		<b>Total Ud :</b>	<b>1,000</b>	<b>20,04 €</b>	<b>20,04 €</b>
6.8	Ud	Cono.			
		<b>Total Ud :</b>	<b>50,000</b>	<b>2,05 €</b>	<b>102,50 €</b>
6.9	M	Barandilla de seguridad para protección de bordes de excavación.			
		<b>Total m :</b>	<b>5,000</b>	<b>11,53 €</b>	<b>57,65 €</b>
6.10	Ud	Extintor.			
		<b>Total Ud :</b>	<b>2,000</b>	<b>12,43 €</b>	<b>24,86 €</b>
6.11	M	Valla trasladable.			
		<b>Total m :</b>	<b>1,000</b>	<b>7,11 €</b>	<b>7,11 €</b>
6.12	Ud	Alquiler de aseo portátil.			
		<b>Total Ud :</b>	<b>1,000</b>	<b>175,81 €</b>	<b>175,81 €</b>
<b>Parcial nº 6 Seguretat i salut :</b>					<b>1.226,77 €</b>



## Capítulo nº 7 Gestió de residus

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
7.1	<b>M³</b>	Clasificación de residuos de la construcción.			
		<b>Total m³ :</b>	<b>10,000</b>	<b>15,60 €</b>	<b>156,00 €</b>
7.2	<b>M³</b>	Trituración de residuos vegetales.			
		<b>Total m³ :</b>	<b>5,000</b>	<b>0,93 €</b>	<b>4,65 €</b>
7.3	<b>Ud</b>	Transporte de residuos inertes con contenedor.			
		<b>Total Ud :</b>	<b>1,000</b>	<b>78,38 €</b>	<b>78,38 €</b>
7.4	<b>Ud</b>	Transporte de residuos inertes con contenedor.			
		<b>Total Ud :</b>	<b>1,000</b>	<b>61,93 €</b>	<b>61,93 €</b>
<b>Parcial nº 7 Gestió de residus :</b>					<b>300,96 €</b>

## Capítol n° 8 Control de qualitat

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
8.1	Ud	Prueba de servicio parcial de la red interior de suministro de agua.			
		<b>Total Ud :</b>	<b>1,000</b>	<b>267,80 €</b>	<b>267,80 €</b>
					<b>Parcial nº 8 Control de qualitat : 267,80 €</b>

**Presupuesto de ejecución material**

<b>1 Actuacions previes</b>					<b>126,08 €</b>
<b>2 Moviment de terres</b>					<b>20.809,29 €</b>
<b>3 Canalitzacions</b>					<b>61.905,31 €</b>
3.1 Subunitats					21.726,08 €
3.2 Xarxa de transport					40.179,23 €
<b>4 Capçal de reg</b>					<b>17.885,25 €</b>
<b>5 Construcció</b>					<b>3.007,35 €</b>
5.1 Cimentació					571,27 €
5.2 Estructura					2.041,20 €
5.3 Fusteria metàl·lica					394,88 €
<b>6 Seguretat i salut</b>					<b>1.226,77 €</b>
<b>7 Gestió de residus</b>					<b>300,96 €</b>
<b>8 Control de qualitat</b>					<b>267,80 €</b>
			<b>Total .....</b>		<b>105.528,81 €</b>

Total CIENTO CINCO MIL QUINIENTOS VEINTIOCHO EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS.

## **8. PRESSUPOST**

DISSENY I DIMENSIONAT D'UNA XARXA DE REG LOCALITZAT  
PER AL CONREU D'ALVOCATER I CÍTRICS EN EL TERME  
MUNICIPAL D'OLIVA (VALÈNCIA)

## Presupuesto parcial nº 1 Actuacions previes

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>	<b>Precio</b>	<b>Importe</b>
1.1	<b>M²</b>	Desbroce y limpieza del terreno con arbustos.			
			Total m² :	64,000	1,97
					<b>126,08</b>
<b>Total Presupuesto parcial nº 1 Actuacions previes :</b>					<b>126,08</b>

## Presupuesto parcial nº 2 Moviment de terres

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>	<b>Precio</b>	<b>Importe</b>
2.1	<b>M³</b>	Excavación de zanjas y pozos.			
			Total m³ :	1.226,240	10,39
					<b>12.740,63</b>
2.2	<b>M³</b>	Relleno de zanjas para instalaciones.			
			Total m³ :	1.226,240	6,58
					<b>8.068,66</b>
<b>Total Presupuesto parcial nº 2 Moviment de terres :</b>					<b>20.809,29</b>

## Presupuesto parcial nº 3 Canalizacions

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
<b>3.1 Subunitats</b>						
3.1	M	Lateral PE amb emissor integrat				
			Total m :	30.829,000	0,44	<b>13.564,76</b>
3.2	M	Tubería.				
			Total m :	809,800	4,99	<b>4.040,90</b>
3.3	M	Tubería.				
			Total m :	424,200	5,80	<b>2.460,36</b>
3.4	M	Tubería.				
			Total m :	101,700	6,67	<b>678,34</b>
3.5	Ud	Válvula de corte.				
			Total Ud :	17,000	32,18	<b>547,06</b>
3.6	Ud	Válvula de corte.				
			Total Ud :	9,000	38,42	<b>345,78</b>
3.7	Ud	Válvula de corte.				
			Total Ud :	2,000	44,44	<b>88,88</b>
<b>Total 3.1 Subunitats</b>					<b>21.726,08</b>	
<b>3.2 Xarxa de transport</b>						
3.8	M	Tubería.				
			Total m :	72,920	4,99	<b>363,87</b>
3.9	M	Tubería.				
			Total m :	120,800	5,80	<b>700,64</b>
3.10	M	Tubería.				
			Total m :	281,730	6,67	<b>1.879,14</b>
3.11	M	Tubería.				
			Total m :	281,280	8,78	<b>2.469,64</b>
3.12	M	Tubería.				
			Total m :	170,990	11,02	<b>1.884,31</b>
3.13	M	Tubería.				
			Total m :	738,480	14,32	<b>10.575,03</b>
3.14	M	Tubería.				
			Total m :	1.399,410	15,94	<b>22.306,60</b>
<b>Total 3.2 Xarxa de transport</b>					<b>40.179,23</b>	
<b>Total Presupuesto parcial nº 3 Canalizacions :</b>					<b>61.905,31</b>	

Presupuesto parcial nº 4 Capçal de reg

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
4.1	<b>M</b>	Tubería.			
			Total m :	5,000	22,40
					<b>112,00</b>
4.2	<b>Ud</b>	Válvula limitadora de presión.			
			Total Ud :	1,000	407,51
					<b>407,51</b>
4.3	<b>Ud</b>	Válvula de corte.			
			Total Ud :	6,000	93,26
					<b>559,56</b>
4.4	<b>Ud</b>	MANÓMETRO			
			Total ud :	4,000	133,66
					<b>534,64</b>
4.5	<b>Ud</b>	Purgador.			
			Total Ud :	2,000	15,53
					<b>31,06</b>
4.6	<b>Ud</b>	ELECTROVÁLVULA 24 V. 3"			
			Total ud :	3,000	248,29
					<b>744,87</b>
4.7	<b>Ud</b>	ELECTROVÁLVULA24V. 4"			
			Total ud :	1,000	322,78
					<b>322,78</b>
4.8	<b>Ud</b>	Filtre de malla automàtic			
			Total ud :	1,000	1.934,82
					<b>1.934,82</b>
4.9	<b>Ud</b>	Bomba funcionant com a turbina			
			Total ud :	1,000	12.100,00
					<b>12.100,00</b>
4.10	<b>Ud</b>	Comptador Volumètric Woltmann			
			Total ud :	1,000	287,04
					<b>287,04</b>
4.11	<b>Ud</b>	Programador de reg			
			Total ud :	1,000	850,97
					<b>850,97</b>
<b>Total Presupuesto parcial nº 4 Capçal de reg :</b>					<b>17.885,25</b>

## Presupuesto parcial nº 5 Construcció

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
<b>5.1 Cimentació</b>					
5.1	M³	Losa de cimentación.			
		Total m³ :	5,400	105,79	<b>571,27</b>
			<b>Total 5.1 Cimentació</b>		<b>571,27</b>
<b>5.2 Estructura</b>					
5.2	M²	Forjado unidireccional con viguetas prefabricadas.			
		Total m² :	36,000	56,70	<b>2.041,20</b>
			<b>Total 5.2 Estructura</b>		<b>2.041,20</b>
<b>5.3 Fusteria metàl·lica</b>					
5.3	Ud	Carpintería exterior de aluminio.			
		Total Ud :	1,000	258,28	<b>258,28</b>
5.4	M²	Puerta de registro para instalaciones, de aluminio.			
		Total m² :	1,000	136,60	<b>136,60</b>
			<b>Total 5.3 Fusteria metàl·lica</b>		<b>394,88</b>
<b>Total Presupuesto parcial nº 5 Construcció :</b>					<b>3.007,35</b>



## Presupuesto parcial nº 6 Seguretat i salut

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
6.1	Ud	Botiquín de urgencia.			
		Total Ud :	2,000	136,12	<b>272,24</b>
6.2	Ud	Casco.			
		Total Ud :	5,000	0,32	<b>1,60</b>
6.3	Ud	Protector ocular.			
		Total Ud :	5,000	3,62	<b>18,10</b>
6.4	Ud	Par de guantes.			
		Total Ud :	4,000	4,59	<b>18,36</b>
6.5	Ud	Calzado de seguridad, protección y trabajo.			
		Total Ud :	4,000	122,69	<b>490,76</b>
6.6	Ud	Ropa de protección de alta visibilidad.			
		Total Ud :	6,000	6,29	<b>37,74</b>
6.7	Ud	Limpieza de caseta o local provisional.			
		Total Ud :	1,000	20,04	<b>20,04</b>
6.8	Ud	Cono.			
		Total Ud :	50,000	2,05	<b>102,50</b>
6.9	M	Barandilla de seguridad para protección de bordes de excavación.			
		Total m :	5,000	11,53	<b>57,65</b>
6.10	Ud	Extintor.			
		Total Ud :	2,000	12,43	<b>24,86</b>
6.11	M	Valla trasladable.			
		Total m :	1,000	7,11	<b>7,11</b>
6.12	Ud	Alquiler de aseo portátil.			
		Total Ud :	1,000	175,81	<b>175,81</b>
<b>Total Presupuesto parcial nº 6 Seguretat i salut :</b>					<b>1.226,77</b>

## Presupuesto parcial nº 7 Gestió de residus

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
7.1	M³	Clasificación de residuos de la construcción.			
		Total m³ :	10,000	15,60	<b>156,00</b>
7.2	M³	Trituración de residuos vegetales.			
		Total m³ :	5,000	0,93	<b>4,65</b>
7.3	Ud	Transporte de residuos inertes con contenedor.			
		Total Ud :	1,000	78,38	<b>78,38</b>
7.4	Ud	Transporte de residuos inertes con contenedor.			
		Total Ud :	1,000	61,93	<b>61,93</b>
<b>Total Presupuesto parcial nº 7 Gestió de residus :</b>					<b>300,96</b>

## Presupuesto parcial nº 8 Control de qualitat

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>	<b>Precio</b>	<b>Importe</b>
8.1	<b>Ud</b>	Prueba de servicio parcial de la red interior de suministro de agua.			
			Total Ud :	1,000	267,80
<b>Total Presupuesto parcial nº 8 Control de qualitat :</b>					<b>267,80</b>

## **9. RESUM DEL PRESSUPOST**

DISSENY I DIMENSIONAT D'UNA XARXA DE REG LOCALITZAT  
PER AL CONREU D'ALVOCATER I CÍTRICS EN EL TERME  
MUNICIPAL D'OLIVA (VALÈNCIA)

Capítol	Importe (€)
<b>1 Actuacions previes</b>	<b>126,08</b>
<b>2 Moviment de terres</b>	<b>20.809,29</b>
<b>3 Canalitzacions</b>	
3.1 Subunitats	21.726,08
3.2 Xarxa de transport	40.179,23
	<b>Total 3 Canalitzacions :</b>
	<b>61.905,31</b>
<b>4 Capçal de reg</b>	<b>17.885,25</b>
<b>5 Construcció</b>	
5.1 Cimentació	571,27
5.2 Estructura	2.041,20
5.3 Fusteria metàl·lica	394,88
	<b>Total 5 Construcció :</b>
	<b>3.007,35</b>
<b>6 Seguretat i salut</b>	<b>1.226,77</b>
<b>7 Gestió de residus</b>	<b>300,96</b>
<b>8 Control de qualitat</b>	<b>267,80</b>
<b>Presupuesto de ejecución material (PEM)</b>	<b>105.528,81</b>
13% de gastos generales	13.718,75
6% de beneficio industrial	6.331,73
	<b>Presupuesto de ejecución por contrata (PEC = PEM + GG + BI)</b>
	<b>125.579,29</b>
21% IVA	26.371,65
	<b>Presupuesto de ejecución por contrata con IVA (PEC = PEM + GG + BI + IVA)</b>
	<b>151.950,94</b>

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata con IVA a la expresada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y UN MIL NOVECIENTOS CINCUENTA EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

VALÈNCIA, 8 DE JULIOL DE 2024

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'I. Beneyto Cardona'. The signature is fluid and cursive, with a large initial 'I' and 'B'.

Signat: Ignacio Beneyto Cardona