

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

MÁSTER EN INGENIERÍA AGRONÓMICA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AGRONÓMICA Y DEL MEDIO RURAL



**PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA EL  
RIEGO LOCALIZADO EN EL T.M. DE LLIRIA (VALENCIA).**

**TRABAJO FINAL DE MÁSTER**

Curso académico 2020/2021

Alumna:

Tetyana Dianova Triskeu

Director académico:

Santiago Guillem Picó

Co-tutor:

César González Pavón

Valencia, julio 2020



## **ÍNDICE DE ANEJOS**

*ANEJO Nº1. FICHA TÉCNICA DEL PROYECTO*

*ANEJO Nº2. DATOS E INFORMES PREVIOS*

*ANEJO Nº3. CLIMATOLOGÍA*

*ANEJO Nº4. PARÁMETROS DE RIEGO*

*ANEJO Nº5. CAUDALES DE DISEÑO*

*ANEJO Nº6. CÁLCULOS HIDRÁULICOS RED*

*ANEJO Nº7. CÁLCULO HIDRÁULICO RED Terciaria*

*ANEJO Nº8. ESTUDIO GEOTÉCNICO*

*ANEJO Nº9. MOVIMIENTO DE TIERRAS*

*ANEJO Nº10. CÁLCULO MECÁNICO DE LAS CONDUCCIONES*

*ANEJO Nº11. DISEÑO ELEMENTOS DEL CABEZAL*

*ANEJO Nº12. ELEMENTOS DE PROTECCIÓN, CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN*

*ANEJO Nº13. CÁLCULO ESTRUCTURAL CABEZAL*

*ANEJO Nº14. INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN*

*ANEJO Nº15. CÁLCULO ESTRUCTURAL INSTALACIÓN FV*

*ANEJO Nº16. TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO*

*ANEJO Nº17. AFECCIONES, PERMISOS, AUTORIZACIONES Y LICENCIAS*

*ANEJO Nº18. GESTIÓN DE RESIDUOS*

*ANEJO Nº19. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS*

*ANEJO Nº20. PLAN DE OBRA*

*ANEJO Nº21. JUSTIFICACIÓN DE LA COMPATIBILIDAD DE LA FERTIRRIGACIÓN  
COLECTIVA CN EL CULTIVO ECOLÓGICO*

*ANEJO Nº22. IMPLANTACIÓN DEL TIC Y AHORRO DE AGUA*

# ***Anejo Nº 1***

## ***Ficha Técnica del Proyecto.***

---

PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA EL RIEGO LOCALIZADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LLÍRIA (VALENCIA).

## **ÍNDICE**

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN.</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>DATOS GENERALES.</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>OBJETIVO DE LA OBRA.</b>	<b>1</b>
<b>4</b>	<b>PRINCIPALES PARTIDAS QUE COMPONEN LA OBRA.</b>	<b>2</b>
4.1	Sistema colectivo de filtrado y fertirrigación.	2
4.2	Red de distribución.	3
4.3	Red terciaria hasta parcela.	3
4.4	Automatización.	3
4.5	Instalación eléctrica en BT.	3
<b>5</b>	<b>PRESUPUESTO.</b>	<b>3</b>

## 1 INTRODUCCIÓN.

En el presente anejo se resumen los datos principales del **PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA EL RIEGO LOCALIZADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LLÍRIA (VALENCIA)**.

## 2 DATOS GENERALES.

**Título del Proyecto** Proyecto de Instalación Integral Colectiva Para El Riego Localizado En El Término Municipal de Lliria

**Proyectistas** Tetyana Dianova Triskeu  
Ingeniero Agrónomo

**Plan de Obras** Modernización de Regadíos – Obra de Interés General

**Términos Municipales** Lliria (Valencia)

**Beneficiarios**

**Promotor** Comunidad de Regantes De Lliria

**Superficie Regable** La Comunidad de Regantes De Lliria Riega en el sector de Maimona un total de 142,7 ha.

## 3 OBJETIVO DE LA OBRA.

Con el presente Proyecto se diseñan y presupuestan una serie de instalaciones hidráulicas y de telecontrol, con el fin de mejorar la calidad del agua de riego y reducir costes de explotación por aplicación de la monitorización del riego de la Comunidad de Regantes De Lliria.

La modalidad del regadío a implantar será el riego localizado por goteo, estableciendo una organización por sectores de funcionamiento secuencial y automático.

Para alcanzar este objetivo se precisa ejecutar las siguientes instalaciones:

- **Red de distribución**, desde el inicio de la red depósito de captación en el cabezal de riego y hasta cada uno de los hidrantes multiusuario, incluidas las tomas a parcela. La organización del riego se lleva a cabo mediante 7 sectores. La red de distribución va enterrada en zanja en todos sus tramos hasta cada uno de los hidrantes proyectados, y a partir de ahí hasta las tomas a parcelas de cada usuario.

- **Valvulería** y elementos de control y protección.
- **Red Terciaria:** formada por los hidrantes multiusuario, contadores individuales y tomas a parcela de PEAD.
- **Obras auxiliares,** contemplan la ejecución de arquetas para albergar la valvulería, la reposición de firmes, cruces de vías, servicios u otros elementos que se puedan ver afectados.
- **Construcción de una nave** que albergará las instalaciones necesarias para un cabezal de riego y con espacio necesario para el almacenamiento de productos de fertilización.
- **Instalación de nueva estación de filtrado** ya que se trata de agua que procede del canal que normalmente arrastra una cantidad de sólidos que podrían causar problemas de obturación tanto en las redes de distribución como en los goteros.
- **Sistema de fertirrigación,** consistente en dos depósitos para macroelementos, un depósito para microelementos y depósito para ácidos con sus correspondientes bombas inyectoras para llevar a cabo las tareas de fertirrigación en la red colectiva.
- **Instalación FV** para autoconsumo de 4,7 kWp destinada a almacenar energía del campo solar que permita el funcionamiento en continuo de los elementos del cabezal (inyectoras, limpieza de filtros, T.C. etc) sin necesidad de suministro de la red de distribución eléctrica existente en la zona.

A continuación, se describe de forma abreviada cada una de estas partidas.

#### 4 PRINCIPALES PARTIDAS QUE COMPONEN LA OBRA.

##### 4.1 Sistema colectivo de filtrado y fertirrigación.

El nuevo cabezal colectivo se ejecuta mediante una caseta de hormigón prefabricado de planta rectangular de 12,0 x 8,0 m, con cubierta a un agua con pendiente del 8 %.

Por otro lado, los elementos que componen el sistema de filtrado y fertirrigación son los siguientes:

- Dos filtros de mallas de perfil triangular DN 200
- Un contador volumétrico tipo Woltman de 10"
- Colectores de entrada y salida de TASS
- Diferentes válvulas de paso y purgadores de aire.
- Equipo completo de fertirrigación (bombas inyectoras, depósitos, conducciones, filtros...)

## **4.2 Red de distribución.**

Para distribuir el agua a presión desde la salida del cabezal colectivo a toda la superficie regable se ejecutará una red ramificada, compuesta por tuberías de PVC PN 0,6-1,0 MPa. Los diámetros irán desde Ø75 – Ø400.

La instalación de las tuberías se lleva a cabo enterradas mediante zanjas de distintas profundidades y anchuras en función del Ø de la conducción excepto un tramo que queda en instalación aérea en el interior de una acequia existente anclado debidamente mediante pletinas metálicas y tornillería.

La longitud total prevista de conducciones es de 8.516,9 metros lineales para la red de distribución considerando una longitud media de 10 m para el colector que abastece a cada hidrante, haciendo un total de 370 m.

## **4.3 Red terciaria hasta parcela.**

Para derivar el agua transportada por la red de riego hasta cada una de las parcelas se proyecta ejecutar hidrantes multiusuario, con un colector desde el que saldrán todas las acometidas individuales a parcela compuestas por un contador volumétrico y una tubería de polietileno con diámetros comprendidos entre 40 y 125 mm.

Los hidrantes multiusuario constarán de válvula de paso, filtro cazapiedras, electroválvula hidráulica, colector de PEAD de diámetro adecuado con derivaciones individuales, ventosa, manómetro, y una caseta prefabricada de hormigón para proteger todo el conjunto.

En total se proyectan 37 hidrantes multiusuario.

## **4.4 Automatización.**

Se instalará un sistema de automatismos para controlar el estado y funcionamiento de la captación y de los elementos del cabezal, así como para maniobrar de forma telemática la apertura y cierre de la electroválvula hidráulica dispuesta en cada uno de los hidrantes multiusuario, así como la lectura de volúmenes recogidos por los contadores de cada toma.

La comunicación del sistema de automatismos será vía radio, y la alimentación de las terminales remotas a montar en campo, se realizará mediante una placa solar de 3W.

## **4.5 Instalación eléctrica en BT.**

La instalación eléctrica que abastece a los elementos del cabezal (inyectoras, filtros, lámparas, T.C, etc) se lleva a cabo mediante un sistema solar fotovoltaico con acumulación de energía en baterías para una duración de 3 días sin radiación.

## **5 PRESUPUESTO.**

Finalmente, el resumen del Presupuesto del Presente Proyecto es el siguiente:



Clave/Código	Descripción	Importe (€)
1	Movimiento de Tierras Conducciones	133.462,51
2	Conducciones	90.127,94
3	Valvulería	17.705,71
4	Red Terciaria	251.185,98
5	Obras Auxiliares	83.764,35
6	Nave Para Cabezal	46.329,07
7	Elementos Cabezal Colectivo	60.327,25
8	Inst. Eléctrica B.T.	3.847,28
9	Instalación FV	7.452,50
10	Gestión de Residuos	20.110,26
11	Seguridad y Salud	18.153,30
<b>Total Ejecución Material</b>		<b>732.466,15</b>
	<i>13 % Gastos Generales</i>	95.220,60
	<i>6 % Beneficio Industrial</i>	43.947,97
<b>Total Presupuesto Base de Licitación</b>		<b>871.634,72</b>
	<i>21 % I.V.A.</i>	183.043,29
<b>Importe Total</b>		<b>1.054.678,01</b>

## ***Anejo N° 2***

### **Datos e informes previos.**

---

PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA EL RIEGO LOCALIZADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LLÍRIA (VALENCIA).

## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN.</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>SUPERFICIE BENEFICIADA POR EL PRESENTE PROYECTO.</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>DATOS PREVIOS.</b>	<b>9</b>
3.1	Disponibilidad y ocupación de terrenos para el desarrollo de las obras.	9
3.2	Situación actual y futura.	9
3.3	Clasificación urbanística.	10
3.4	Origen de los recursos hídricos a explotar.	10
3.5	Trabajos realizados previos a la redacción del Proyecto.	14
3.6	Herramientas y fuentes de información utilizadas.	14
<b>4</b>	<b>CONTENIDOS DEL PROYECTO.</b>	<b>15</b>
4.1	Planos.	15
4.2	Estudio de Seguridad y Salud.	15
<b>5</b>	<b>LIMITACIONES Y CONDICIONANTES AMBIENTALES.</b>	<b>15</b>
<b>6</b>	<b>ZONAS CON PELIGROSIDAD DE INUNDACIÓN (PATRICOVA). CLASIFICACIÓN.</b>	<b>18</b>
<b>7</b>	<b>CONDICIONANTES URBANISTICOS.</b>	<b>19</b>
<b>8</b>	<b>ESTUDIO DE INTEGRACIÓN PAISAJISTICA.</b>	<b>20</b>
<b>9</b>	<b>NORMA SISMORRESISTENTE NCSE-02.</b>	<b>20</b>
<b>10</b>	<b>FICHAS AMBIENTALES.</b>	<b>20</b>

## 1 INTRODUCCIÓN.

En el presente anejo se muestra la información de los datos previos necesarios para llevar a cabo el proyecto. Gracias a ello, es posible realizar el seguimiento de los cálculos que componen en dicho proyecto

## 2 SUPERFICIE BENEFICIADA POR EL PRESENTE PROYECTO.

Se va a llevar a cabo el diseño de una red en el Término Municipal de Lliria.

La superficie regable de la C.R. DE LLIRIA tiene una superficie total a título concesional de **7.721 ha**, y dispone de una concesión de una dotación anual de **29 Hm<sup>3</sup>**.

La superficie estudiada en este proyecto es de **142,73 ha** con cultivo mayoritario de cítricos con un marco de plantación de 6 x 4 m

Las parcelas catastrales que componen toda la superficie regable se muestran a continuación:

POLÍGONO	PARCELA	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	SUPERFICIE (Ha)	ALTITUD (m.s.n.m)	REF.CAT
90	62	806	0,0806	199	46149A09000062
90	63	794	0,0794	199	46149A09000063
193	22	5307	0,5307	215	46149A19300022
193	175	1971	0,1971	200	46149A19300175
193	208	3258	0,3258	205	46149A19300208
193	12	1931	0,1931	210	46149A19300012
193	13	4288	0,4288	209	46149A19300013
90	25	6574	0,6574	209	46149A09000025
193	14	2754	0,2754	210	46149A19300014
90	65	2255	0,2255	207	46149A09000065
193	15	1029	0,1029	210	46149A19300015
193	13	2279	0,2279	210	46149A19300013
90	37	2091	0,2091	204	46149A09000037
90	66	6530	0,653	208	46149A09000066
90	29	1198	0,1198	208	46149A09000029
90	24	6870	0,687	210	46149A09000024
90	42	1481	0,1481	203	46149A09000042
90	49	1770	0,177	208	46149A09000049
193	62	1583	0,1583	199	46149A19300062
90	7	876	0,0876	200	46149A09000007
193	200	528	0,0528	202	46149A19300200
90	11	2358	0,2358	207	46149A09000011

POLÍGONO	PARCELA	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	SUPERFICIE (Ha)	ALTITUD (m.s.n.m)	REF.CAT
193	67	6492	0,6492	199	46149A19300067
157	115	2415	0,2415	205	46149A15700115
157	116	1682	0,1682	205	46149A15700116
193	62	1299	0,1299	199	46149A19300062
90	2	9065	0,9065	203	46149A09000002
88	185	1830	0,183	200	46149A08800185
88	30	2588	0,2588	187	46149A08800030
88	136	6833	0,6833	191	46149A08800136
88	158	5924	0,5924	189	46149A08800158
88	41	6068	0,6068	188	46149A08800041
88	80	7349	0,7349	190	46149A08800080
88	160	2362	0,2362	190	46149A08800160
88	186	501	0,0501	202	46149A08800186
89	43	15766	1,5766	193	46149A08900043
88	30	2500	0,25	188	46149A08800030
88	46	4458	0,4458	187	46149A08800046
88	186	656	0,0656	202	46149A08800186
88	42	11127	1,1127	188	46149A08800042
88	79	3334	0,3334	189	46149A08800079
88	191	3551	0,3551	200	46149A08800191
88	177	6364	0,6364	194	46149A08800177
88	186	126	0,0126	201	46149A08800186
88	187	1143	0,1143	199	46149A08800187
88	156	4294	0,4294	188	46149A08800156
89	9	4860	0,486	187	46149A08900009
89	39	9313	0,9313	192	46149A08900039
88	63	5898	0,5898	199	46149A08800063
88	89	6315	0,6315	192	46149A08800089
88	47	8792	0,8792	187	46149A08800047
88	77	7468	0,7468	193	46149A08800077
88	116	2544	0,2544	197	46149A08800116
88	53	5747	0,5747	203	46149A08800053
88	168	4924	0,4924	192	46149A08800168
88	169	4934	0,4934	193	46149A08800169
88	153	2246	0,2246	189	46149A08800153

POLÍGONO	PARCELA	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	SUPERFICIE (Ha)	ALTITUD (m.s.n.m)	REF.CAT
88	154	2203	0,2203	189	46149A08800154
88	62	9276	0,9276	199	46149A08800062
88	169	271	0,0271	192	46149A08800169
89	2	13735	1,3735	187	46149A08900002
88	143	3183	0,3183	190	46149A08800143
88	145	2757	0,2757	189	46149A08800145
88	146	3518	0,3518	188	46149A08800146
88	64	3082	0,3082	198	46149A08800064
89	40	4767	0,4767	193	46149A08900040
88	26	9520	0,952	191	46149A08800026
88	167	7673	0,7673	191	46149A08800167
89	35	5451	0,5451	188	46149A08900035
88	118	9023	0,9023	194	46149A08800118
88	27	5724	0,5724	190	46149A08800027
88	166	6649	0,6649	190	46149A08800166
88	186	349	0,0349	203	46149A08800186
88	88	16557	1,6557	189	46149A08800088
88	90	2412	0,2412	200	46149A08800090
88	155	3340	0,334	188	46149A08800155
88	43	3395	0,3395	190	46149A08800043
88	152	2283	0,2283	189	46149A08800152
89	12	4915	0,4915	188	46149A08900012
89	12	214	0,0214	187	46149A08900012
89	54	7942	0,7942	188	46149A08900054
89	41	9587	0,9587	194	46149A08900041
89	38	7076	0,7076	190	46149A08900038
88	48	7429	0,7429	198	46149A08800048
88	78	6620	0,662	192	46149A08800078
88	74	21737	2,1737	193	46149A08800074
88	42	1729	0,1729	187	46149A08800042
88	150	2844	0,2844	188	46149A08800150
88	151	2743	0,2743	189	46149A08800151
88	64	899	0,0899	198	46149A08800064
88	114	2394	0,2394	197	46149A08800114
88	177	711	0,0711	195	46149A08800177

POLÍGONO	PARCELA	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	SUPERFICIE (Ha)	ALTITUD (m.s.n.m)	REF.CAT
88	115	2618	0,2618	197	46149A08800115
89	55	5976	0,5976	189	46149A08900055
88	88	3861	0,3861	191	46149A08800088
88	131	9516	0,9516	189	46149A08800131
88	108	1390	0,139	190	46149A08800108
88	142	3180	0,318	190	46149A08800142
88	149	3172	0,3172	188	46149A08800149
88	148	3794	0,3794	188	46149A08800148
88	65	11566	1,1566	199	46149A08800065
88	63	742	0,0742	198	46149A08800063
88	89	689	0,0689	195	46149A08800089
88	37	3835	0,3835	188	46149A08800037
88	163	5332	0,5332	190	46149A08800163
88	162	2849	0,2849	190	46149A08800162
88	198	2694	0,2694	188	46149A08800198
88	29	8730	0,873	187	46149A08800029
88	141	347	0,0347	188	46149A08800141
88	112	5226	0,5226	189	46149A08800112
88	85	4941	0,4941	190	46149A08800085
88	12	22411	2,2411	195	46149A08800012
89	14	5589	0,5589	189	46149A08900014
88	133	763	0,0763	196	46149A08800133
88	92	23477	2,3477	201	46149A08800092
88	147	3220	0,322	188	46149A08800147
88	45	10325	1,0325	188	46149A08800045
88	99	6880	0,688	192	46149A08800099
89	34	23818	2,3818	191	46149A08900034
88	164	7369	0,7369	191	46149A08800164
88	40	7020	0,702	189	46149A08800040
88	39	3782	0,3782	189	46149A08800039
88	105	9910	0,991	191	46149A08800105
89	56	5559	0,5559	189	46149A08900056
88	133	434	0,0434	197	46149A08800133
88	44	3939	0,3939	188	46149A08800044
89	36	14237	1,4237	190	46149A08900036

POLÍGONO	PARCELA	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	SUPERFICIE (Ha)	ALTITUD (m.s.n.m)	REF.CAT
88	130	2168	0,2168	199	46149A08800130
89	37	2626	0,2626	190	46149A08900037
88	109	568	0,0568	189	46149A08800109
88	31	3805	0,3805	188	46149A08800031
88	38	5890	0,589	188	46149A08800038
88	113	6313	0,6313	189	46149A08800113
88	87	5973	0,5973	191	46149A08800087
88	49	10374	1,0374	199	46149A08800049
88	11	2856	0,2856	200	46149A08800011
88	159	6127	0,6127	190	46149A08800159
88	30	3834	0,3834	188	46149A08800030
88	36	1506	0,1506	188	46149A08800036
88	35	6030	0,603	188	46149A08800035
89	7	4999	0,4999	187	46149A08900007
88	113	215	0,0215	190	46149A08800113
88	28	6378	0,6378	190	46149A08800028
88	28	17957	1,7957	189	46149A08800028
88	61	13633	1,3633	201	46149A08800061
88	117	4919	0,4919	203	46149A08800117
88	199	1399	0,1399	200	46149A08800199
88	55	1898	0,1898	203	46149A08800055
90	5	979	0,0979	199	46149A09000005
89	57	2578	0,2578	199	46149A08900057
90	30	31144	3,1144	202	46149A09000030
193	224	387	0,0387	200	46149A19300224
157	24	9548	0,9548	205	46149A15700024
89	42	10457	1,0457	196	46149A08900042
89	46	8977	0,8977	187	46149A08900046
89	46	5840	0,584	187	46149A08900046
89	57	761	0,0761	200	46149A08900057
193	167	3855	0,3855	217	46149A19300167
193	64	7018	0,7018	206	46149A19300064
90	11	8027	0,8027	206	46149A09000011
90	26	635	0,0635	208	46149A09000026
90	27	6862	0,6862	208	46149A09000027



POLÍGONO	PARCELA	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	SUPERFICIE (Ha)	ALTITUD (m.s.n.m)	REF.CAT
157	112	2692	0,2692	205	46149A15700112
157	114	2319	0,2319	205	46149A15700114
157	117	1183	0,1183	205	46149A15700117
88	25	4630	0,463	194	46149A08800025
88	25	633	0,0633	195	46149A08800025
88	32	2871	0,2871	187	46149A08800032
88	48	10104	1,0104	194	46149A08800048
88	48	11491	1,1491	196	46149A08800048
88	66	12590	1,259	193	46149A08800066
88	25	1193	0,1193	195	46149A08800025
88	111	6030	0,603	189	46149A08800111
88	201	2872	0,2872	188	46149A08800201
89	17	1025	0,1025	196	46149A08900017
88	133	1838	0,1838	197	46149A08800133
88	133	971	0,0971	195	46149A08800133
193	167	2932	0,2932	214	46149A19300167
88	66	3150	0,315	196	46149A08800066
88	172	9083	0,9083	188	46149A08800172
89	17	4860	0,486	196	46149A08900017
89	17	1806	0,1806	195	46149A08900017
89	15	5154	0,5154	194	46149A08900015
89	15	6048	0,6048	194	46149A08900015
89	4	7393	0,7393	188	46149A08900004
89	4	8458	0,8458	188	46149A08900004
89	10	9634	0,9634	188	46149A08900010
89	10	2263	0,2263	190	46149A08900010
89	21	3209	0,3209	197	46149A08900021
89	21	2577	0,2577	196	46149A08900021
89	52	381	0,0381	191	46149A08900052
89	52	4048	0,4048	191	46149A08900052
90	6	16002	1,6002	198	46149A09000006
89	33	3875	0,3875	200	46149A08900033
89	32	579	0,0579	200	46149A08900032
89	59	16387	1,6387	197	46149A08900059
89	31	6921	0,6921	196	46149A08900031

POLÍGONO	PARCELA	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	SUPERFICIE (Ha)	ALTITUD (m.s.n.m)	REF.CAT
88	50	1226	0,1226	200	46149A08800050
193	61	1291	0,1291	198	46149A19300061
193	61	992	0,0992	198	46149A19300061
193	59	12273	1,2273	197	46149A19300059
193	58	1249	0,1249	196	46149A19300058
193	58	1751	0,1751	195	46149A19300058
88	144	3085	0,3085	189	46149A08800144
89	16	5679	0,5679	195	46149A08900016
89	16	2212	0,2212	195	46149A08900016
18	15	8107	0,8107	195	46149A01800015
90	12	6889	0,6889	204	46149A09000012
90	39	6061	0,6061	205	46149A09000039
18	26	21107	2,1107	195	46149A01800026
89	61	5877	0,5877	198	46149A08900061
89	61	1198	0,1198	196	46149A08900061
193	61	860	0,086	198	46149A19300061
193	72	442	0,0442	205	46149A19300072
193	72	623	0,0623	203	46149A19300072
193	66	3330	0,333	200	46149A19300066
193	199	740	0,074	200	46149A19300199
90	49	1928	0,1928	209	46149A09000049
193	21	1019	0,1019	213	46149A19300021
90	7	267	0,0267	200	46149A09000007
90	7	700	0,07	200	46149A09000007
89	50	2180	0,218	191	46149A08900050
89	50	1453	0,1453	192	46149A08900050
89	49	4667	0,4667	191	46149A08900049
89	49	2786	0,2786	192	46149A08900049
89	51	2765	0,2765	190	46149A08900051
89	51	1472	0,1472	192	46149A08900051
89	5	9425	0,9425	187	46149A08900005
89	18	2552	0,2552	198	46149A08900018
89	18	1609	0,1609	198	46149A08900018
89	8	9390	0,939	188	46149A08900008
89	8	2335	0,2335	189	46149A08900008

POLÍGONO	PARCELA	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	SUPERFICIE (Ha)	ALTITUD (m.s.n.m)	REF.CAT
88	171	6560	0,656	187	46149A08800171
88	34	3253	0,3253	187	46149A08800034
88	33	4681	0,4681	187	46149A08800033
88	36	727	0,0727	188	46149A08800036
88	106	9357	0,9357	188	46149A08800106
18	23	21211	2,1211	196	46149A01800023
18	12	15813	1,5813	196	46149A01800012
18	13	11801	1,1801	196	46149A01800013
18	21	9974	0,9974	196	46149A01800021
18	24	4423	0,4423	196	46149A01800024
18	14	5108	0,5108	196	46149A01800014
18	28	9809	0,9809	196	46149A01800028
18	37	8718	0,8718	196	46149A01800037
18	11	17828	1,7828	196	46149A01800011
18	25	8348	0,8348	196	46149A01800025
18	35	14408	1,4408	196	46149A01800035
18	8	13460	1,346	196	46149A01800008
89	58	3789	0,3789	187	46149A08900058
89	1	7720	0,772	187	46149A08900001
89	4	177	0,0177	187	46149A08900004
89	53	5129	0,5129	190	46149A08900053
89	6	4268	0,4268	188	46149A08900006
89	6	2795	0,2795	189	46149A08900006
89	48	7047	0,7047	193	46149A08900048
89	18	8104	0,8104	196	46149A08900018
88	190	2628	0,2628	201	46149A08800190
88	194	5665	0,5665	196	46149A08800194
90	4	3771	0,3771	200	46149A09000004
90	4	16647	1,6647	200	46149A09000004
89	13	5530	0,553	189	46149A08900013
89	13	2101	0,2101	190	46149A08900013
193	64	1531	0,1531	209	46149A19300064
18	10	21179	2,1179		46149A01800010

En los planos se adjuntan los polígonos con indicación de las parcelas a regar.



**Imagen área beneficiaria del proyecto.**

### **3 DATOS PREVIOS.**

#### **3.1 Disponibilidad y ocupación de terrenos para el desarrollo de las obras.**

Todas las obras previstas en el presente Proyecto se ejecutarán dentro de parcelas clasificadas como suelo no urbanizable, excepto parte de la conducción del ramal A que cruza suelo urbano.

Todos los terrenos donde se realizarán las obras presentan plena disponibilidad para la ejecución de estas.

#### **3.2 Situación actual y futura.**

La C.R. De Lliria, puede regar unas 142,7 ha cultivadas principalmente por cítricos en el municipio valenciano de Lliria, mediante la captación de agua desde la balsa VII. El sistema de riego implantado es el Tradicional de "a manta" por medio de una red de acequias.

El objetivo de este trabajo es cambiar su sistema de riego actual hacia el sistema de riego localizado que aporte mayor eficiencia y que produzca un ahorro de agua aumentando así la eficiencia hídrica de la instalación.

### 3.3 Clasificación urbanística.

Las parcelas objeto de modernización, están clasificadas como suelo no urbanizable SNU, que, según el Plan General de Ordenación Urbana de Lliria, están condicionadas a lo que sigue (transcripción literal):

**SNU.** *Constituye este tipo de suelo todo aquel clasificado como urbanizable que **no es objeto de especial protección**, El suelo no urbanizable tiene como destino específico los usos rústicos, así como su conservación y explotación con actividades que no sean contrarias al sentido específico de su clasificación.*

....

2. Usos compatibles:

— Las instalaciones precisas para la **adecuada explotación agrícola de los terrenos y su mejora que sean las estrictamente indispensables para este fin**. Con carácter general se permiten aquellas construcciones relacionadas directamente con el aprovechamiento agrícola de los terrenos y que tengan un carácter complementario y de servicio a la actividad agrícola principal...

3. Actuaciones sujetas a autorización previa.

3.1. Previa autorización de la Conselleria competente en materia de ordenación del territorio y urbanismo (COPUT) se podrán realizar los siguientes usos:

....

c) Instalaciones precisas para la explotación agrícola, ganadera, forestal o cinegética.

Por ello **no existe ninguna incompatibilidad** para el desarrollo del proyecto de la construcción de la nave para cabezal en las parcelas que a continuación se indican.

### 3.4 Origen de los recursos hídricos a explotar.

La Comunidad De Lliria capta el agua procedente del Canal Principal del Campo del Turia y se complementa mediante aguas subterráneas procedentes de la explotación de diversos pozos de la C.R. de Lliria, la partida objeto de este proyecto recibe agua de la balsa VII perteneciente a la Comunidad de Regantes.

La Comunidad de Regantes dispone de la concesión para riego con las siguientes características.

Captación	Tipo	Destino	Q (L/s)	Sup (ha)	V. anual (m <sup>3</sup> )
Canal Principal del Campo del Turia	Canal y pozos	Riego	2.420	7.721,00	29.000.000

Esta captación de aguas está reconocida en la correspondiente Concesión de aguas, otorgada por la Confederación hidrográfica del Júcar. Se adjunta copia a continuación.



MINISTERIO  
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y  
MEDIO AMBIENTE,

CONFEDERACIÓN  
HIDROGRÁFICA  
DEL JÚCAR

**D. JAVIER FERRER POLO, COMISARIO DE AGUAS DE LA CONFEDERACIÓN  
HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR,**

CERTIFICA: Que examinado el Libro de Registro de Aguas en la Sección A, en el Tomo 46, Folio 34, consta la inscripción siguiente:

**CLAVE:** 2009RC0001

**CORRIENTE O ACUÍFERO:** CANAL PRINCIPAL DEL CAMPO DEL TURIA

**CLASE Y AFECCIÓN:** RIEGO DE CÍTRICOS Y FRUTALES

**TITULAR:** C.R. LLIRIA CANAL PRINCIPAL DEL CAMPO DEL TURIA

**LUGAR, TÉRMINO Y PROVINCIA DE LA TOMA:** Toma 1: TOMA 1, Llíria, Valencia (Coordenadas utmx=697699, utmy=4399599, huso=30, Poligono= 135, Parcela= 9005); Toma 2: TOMA 2 A-III-B, Llíria, Valencia (Coordenadas utmx=700489, utmy=4399320, huso=30, Poligono= 8, Parcela= 9005); Toma 3: TOMA 3, Llíria, Valencia (Coordenadas utmx=704117, utmy=4398065, huso=30, Poligono= 11, Parcela= 9026); Toma 4: TOMA 4, Llíria, Valencia (Coordenadas utmx=705146, utmy=4398797, huso=30, Poligono= 11, Parcela= 9027); Toma 5: TOMA 5, Llíria, Valencia (Coordenadas utmx=707904, utmy=4398088, huso=30, Poligono= 13, Parcela= 9011); Toma 6: TOMA 4 Balsa, Llíria, Valencia (Coordenadas utmx=699317, utmy=4399471, huso=30, Poligono= 61, Parcela= 9005)

**CAUDAL MÁXIMO INSTANTÁNEO (l/s):** 2.420 l/seg (Capt. 1: 75 l/seg + Capt. 2: 700 l/seg + Capt. 3: 500 l/seg + Capt. 4: 75 l/seg + Capt. 5: 300 l/seg + Capt. 6: 770 l/seg)

**VOLUMEN MÁXIMO ANUAL (m³):** 29.000.000 m³/año

**SUPERFICIE REGABLE (ha):** 7.721,0000 ha.

**TÍTULO - FECHA - AUTORIDAD:** Resolución de fecha 06/06/2011 del Excmo. Sr. Presidente de la Confederación Hidrográfica del Júcar.

**CONDICIONES ESPECÍFICAS:**

1. Esta concesión se otorga por un plazo de setenta y cinco años, a contar desde la firma de la presente Resolución debidamente notificada, pasado el cual se extinguirá.
2. El agua que se concede queda adscrita a los usos especificados, quedando expresamente prohibida su enajenación, cesión o arriendo, con independencia de los mismos. Del mismo modo, no podrán destinarse caudales para superficies distintas a las determinadas en su solicitud. Cualquier otro punto de captación en desuso, deberán quedar inutilizados y sellados, comunicando la fecha y procedimiento a este Organismo (Art. 61 del T.R.L.A.).
3. Cuando los terrenos a regar con la presente concesión queden, en su día, dominados por algún canal construido por el Estado, quedará caducada esta concesión, pasando a integrarse aquellos en la nueva zona regable, y quedando sujetos a las nuevas normas económico administrativas que se dicten con carácter general, sin derecho a indemnización alguna; del mismo modo, se procederá a su integración forzosa en las Comunidades de Usuarios que la Administración determine (Art. 115.2.j del R.D.P.H.)

CONFEDERACIÓN

oficial@chj.es

AV. BLASCO IBÁÑEZ, 40  
46010 VALÈNCIA  
TEL: 96 363 00 00  
FAX: 96 363 88 01



4. Las obras se ajustaran a la documentación técnica presentada y que obra en el expediente, en todo cuanto no se opongan las presentes condiciones. Comenzarán en el plazo de UN MES, a partir de la recepción de la presente Resolución, y deberán quedar terminadas en el plazo de SEIS MESES, también a partir de la misma fecha (Art. 115.2.a y b del R.D.P.H.).

5. En el plazo indicado en el punto anterior, deberá aportar Certificación de fin de obra, suscrita por técnico competente en la que se incluirán las características técnicas de la captación, indicando en su caso, las modificaciones que se hubiesen producido, sobre las que se relacionan en su petición inicial, haciéndose constar los siguientes datos:

• De la obra de la toma:

Datos de situación de la toma: coordenadas U.T.M., polígono y parcela catastral donde se emplaza.

Tipo de obra realizada: azud, captación directa...

Análisis de las aguas (si lo hubiere).

Caudal máximo instantáneo de la derivación (l/s)

• Del equipamiento:

Potencia y profundidad de colocación de la bomba, si lo hubieses así como del transformador, caudal máximo y altura de la elevación (m.).

Marca, modelo y num. de serie del contador volumétrico y lectura inicial.

• Tipo de uso (doméstico, industrial, ganadero, riego, etc.): superficie de riego en Has. (en su caso).

Posteriormente, en su caso, se procederá al reconocimiento por los Servicios Técnicos de la Confederación Hidrográfica del Júcar, levantándose la correspondiente Acta de Reconocimiento Final de las obras e instalaciones, en la que conste el cumplimiento de estas condiciones.

6. La explotación comenzará a los 30 días de la terminación de las obras si no se hubiese levantado el Acta de Reconocimiento Final, en cuyo caso se condicionará a la aprobación de la misma.

7. El concesionario deberá instalar a su costa un dispositivo de control volumétrico homologado de caudal en el punto de captación. (Art. 55.4 del T.R.L.A.)

8. La resolución del presente expediente anula la inscripción efectuada en su día en la Sección A, Tomo 38 Folio 98 del Registro de Aguas del aprovechamiento de aguas que se derivan del Canal Principal del Campo del Turia a través varias tomas (Toma 1, 2 A-III-B, 3, 4 y 5) en una cuantía de 29.000.000 m<sup>3</sup>/año, con destino a riego de 7.721 Ha. ubicadas en el término municipal de Liria (Valencia) a favor de la C.R. LIRIA CANAL PRINCIPAL DEL CAMPO DEL TURIA, habiéndose tramitado en el expediente 1985CR0022.

#### OBSERVACIONES.- DATOS ACLARATORIOS

##### Datos Técnicos

Toma 796/2009-1:

UTM X (m): 697.699; UTM Y (m): 4.399.599; Pol. 135, paru. 9.005; Q. máx. (l/s): 75,00.

Toma 796/2009-2:

UTM X (m): 700.489; UTM Y (m): 4.399.320; Pol. 8, paru. 9.005; Q. máx. (l/s): 700,00.

Toma 796/20093:

UTM X (m): 704.117; UTM Y (m): 4.398.065; Pol. 11, paru. 9.026; Q. máx. (l/s): 500,00.

Toma 796/2009-4:

UTM X (m): 705.146; UTM Y (m): 4.398.797; Pol. 11, paru. 9.027; Q. máx. (l/s): 75,00.

Toma 796/2009-5:

UTM X (m): 707.904; UTM Y (m): 4.398.088; Pol. 13, paru. 9.011; Q. máx. (l/s): 300,00.

Toma 796/2009-6:

UTM X (m): 699.317; UTM Y (m): 4.399.471; Pol. 61, paru. 9.005; Q. máx. (l/s): 770,00.

Aprobación del Acta de Reconocimiento Final en fecha 6 de junio de 2012, modificándose la presente inscripción en los términos en que se recoge en el segundo asento.

MINISTERIO DE  
AGRICULTURA,  
ALIMENTACIÓN Y  
RURICULTURA

COMISIÓN BÁSICA  
REGISTRADA DEL  
JÚCAR



### ASIENTOS POSTERIORES

- 2º.- Aumento del caudal máximo instantáneo de la TOMA 1 de 75 l/s a 90 l/s.
- Aumento del caudal máximo instantáneo de la TOMA 2 AIIIB de 700 l/s a 800 l/s.
  - Aumento del caudal máximo instantáneo de la TOMA 3 de 500 l/s a 600 l/s.
  - Aumento del caudal máximo instantáneo de la TOMA 4 de 75 l/s a 150 l/s.
  - Disminución del caudal máximo instantáneo de la TOMA 5 de 300 l/s a 240 l/s.
  - Aumento del caudal máximo instantáneo de la TOMA 4 Balsa de 770 l/s a 800 l/s.
  - Aumento del caudal máximo instantáneo total de 2.420 l/s a 2.680 l/s.

Y para que conste a petición de D. Francisco Maicas León, en representación de la Comunidad de Regantes de Liria del Canal Principal del Campo del Turia, expido la presente en Valencia, a ocho de julio de dos mil quince.



MINISTERIO DE  
AGRICULTURA,  
ALIMENTACIÓN Y  
MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN  
HIDROGRÁFICA DEL  
JÚCAR



### 3.5 Trabajos realizados previos a la redacción del Proyecto.

Antes y durante la redacción de presente Proyecto, se realizaron diversas visitas a la zona donde se llevarán a cabo las distintas obras. Los diferentes estudios y trabajos que se han llevado a cabo son los que se muestran a continuación:

- Reconocimiento de la zona correspondiente a la superficie regable, para buscar el emplazamiento idóneo para la ejecución del nuevo cabezal de riego.
- Reconocimiento de la superficie regable, para buscar el trazado idóneo de la nueva red, teniendo en cuenta las dificultades que puedan encontrar en la ejecución de las obras.
- Reconocimiento de los diferentes firmes de los caminos por donde se trazan las nuevas conducciones, para determinar las mediciones y los tipos de reposiciones requeridos.
- Reconocimiento de las zonas con cruces de carreteras para definir los puntos posibles para realizar las hincas.
- Se realizaron catas en el terreno para, mediante un posterior estudio geotécnico, determinar la naturaleza de los materiales que se tendrán que excavar para la ejecución de las zanjas. Se estudia también su idoneidad para su utilización para el tapado de zanjas, así como estudiar la estabilidad de los taludes que sean necesarios.
- Trabajos de topografía y obtención de cotas del terreno con el fin de evaluar la viabilidad de efectuar el riego totalmente por gravedad.

### 3.6 Herramientas y fuentes de información utilizadas.

Al igual que en el caso anterior, antes de proceder a la redacción del proyecto se realizaron una serie de trabajos de gabinete consistentes fundamentalmente en preparar una base cartográfica sobre la que realizar todos los estudios técnicos. Los diferentes elementos que componen la cartografía generada y que se implementaron en un SIG, son los siguientes:

- **Cartografía catastral**, se adquirió de la gerencia territorial del catastro de la provincia de Valencia, el catastro digitalizado a escala 1:2.000.
- **Ortofotografía aérea digital**, se adquirió la ortofoto digital a escala 1:5.000 editada por el ICV, correspondiente al año 2.018.
- **Modelo digital del terreno (MDT)** con paso de malla de 1 m. Sistema geodésico de referencia ETRS89, proyección UTM en el huso correspondiente, año 2.009.

## 4 CONTENIDOS DEL PROYECTO.

### 4.1 Planos.

En el documento Planos, se adjuntan los Planos de Situación a escala 1:25.000 y de Emplazamiento catastral a escala 1:15.000, así como los Planos en planta, alzados y secciones de las obras a realizar.

### 4.2 Estudio de Seguridad y Salud.

De acuerdo con el Real Decreto 1627/97, de 24-10-97, sobre DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y DE SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN por el que se establece la obligatoriedad del Estudio de Seguridad y Salud en las obras, clasificando su contenido en Proyecto o Estudio Básico, según las siguientes premisas:

*“El promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un **Estudio de Seguridad y Salud** en los proyectos de obras en que se den alguno de los supuestos siguientes”:*

CONCEPTO	CONDICIÓN
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA MAYOR DE:	75.000.000 pesetas ≈ 450.759,08 €
VOLUMEN TOTAL DE MANO DE OBRA ESTIMADA MAYOR A:	500 días LABORABLES
OBRAS CON TÚNELES O GALERÍAS, CONDUCCIONES SUBTERRÁNEAS Y PRESAS	SIEMPRE
DURACIÓN DE LA OBRA SUPERIOR A:	30 días LABORABLES EMPLEÁNDOSE MÁS DE 20 TRABAJADORES SIMULTÁNEAMENTE EN ALGÚN MOMENTO

En los proyectos de obras no incluidos en ninguno de los supuestos previstos en el apartado anterior, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un **Estudio Básico de Seguridad y Salud**.

Atendiendo a las características de: mano de obra, plazo de ejecución, trabajos a realizar y presupuesto, previstos para la obra proyectada en el presente proyecto, **se desarrollará un Estudio de Seguridad y Salud** que servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales.

## 5 LIMITACIONES Y CONDICIONANTES AMBIENTALES.

La legislación ambiental, que afecta al tipo de obras que comprende este informe es la siguiente:

### Con ámbito nacional:

#### **Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.**

En los apartados 1 y 2 del artículo 7 de esta Ley, se determinan los proyectos que deben ser sometidos a Evaluación Ambiental en sus diversas modalidades, a continuación, se transcriben:

1. Serán objeto de una **evaluación de impacto ambiental ordinaria** los siguientes proyectos:

- a) Los comprendidos en el anexo I, así como los proyectos que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales del anexo I mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.
- b) Los comprendidos en el apartado 2, cuando así lo decida caso por caso el órgano ambiental, en el informe de impacto ambiental de acuerdo con los criterios del anexo III.
- c) Cualquier modificación de las características de un proyecto consignado en el anexo I o en el anexo II, cuando dicha modificación cumple, por sí sola, los umbrales establecidos en el anexo I.
- d) Los proyectos incluidos en el apartado 2, cuando así lo solicite el promotor.

2. Serán objeto de una evaluación de impacto **ambiental simplificada**:

- a) Los proyectos comprendidos en el anexo II.
- b) Los proyectos no incluidos ni en el anexo I ni el anexo II que puedan afectar de forma apreciable, directa o indirectamente, a Espacios Protegidos Red Natura 2000.
- c) Cualquier modificación de las características de un proyecto del anexo I o del anexo II, distinta de las modificaciones descritas en el artículo 7.1.c) ya autorizados, ejecutados o en proceso de ejecución, que pueda tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente. Se entenderá que esta modificación puede tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente cuando suponga:
  - 1.º Un incremento significativo de las emisiones a la atmósfera.
  - 2.º Un incremento significativo de los vertidos a cauces públicos o al litoral.
  - 3.º Incremento significativo de la generación de residuos.
  - 4.º Un incremento significativo en la utilización de recursos naturales.
  - 5.º Una afección a Espacios Protegidos Red Natura 2000.
  - 6.º Una afección significativa al patrimonio cultural.
- d) Los proyectos que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales del anexo II mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.
- e) Los proyectos del anexo I que sirven exclusiva o principalmente para desarrollar o ensayar nuevos métodos o productos, siempre que la duración del proyecto no sea superior a dos años.

A continuación, transcribimos la parte de los anejos I y II, que hacen referencia al presente tipo de obra:

### **Anexo I**

#### **Grupo 7. Proyectos de ingeniería hidráulica y de gestión del agua.**

- a) Presas y otras instalaciones destinadas a retener el agua o almacenarla permanentemente cuando el volumen nuevo o adicional de agua almacenada sea superior a 10 hectómetros cúbicos.

#### **Grupo 9. Otros proyectos.**

- 1.º Los siguientes proyectos cuando se desarrollen en Espacios Naturales Protegidos, Red Natura 2000 y Áreas protegidas por instrumentos internacionales, según la regulación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad:
  - 3.º Proyectos de transformación en regadío o de avenamiento de terrenos, cuando afecten a una superficie mayor de 10 ha.

**Anexo II****Grupo 1. Agricultura, silvicultura, acuicultura y ganadería.**

b) Forestaciones según la definición del artículo 6.g) de la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes, que afecten a una superficie superior a 50 ha y talas de masas forestales con el propósito de cambiar a otro tipo de uso del suelo.

c) Proyectos de gestión de recursos hídricos para la agricultura:

1.º Proyectos de consolidación y mejora de regadíos en una superficie superior a 100 ha (proyectos no incluidos en el anexo I).

2.º Proyectos para destinar áreas incultas o áreas seminaturales a la explotación agrícola o aprovechamiento forestal maderero que impliquen la ocupación de una superficie mayor de 10 ha.

d) Proyectos para destinar áreas naturales, seminaturales o incultas a la explotación agrícola que no estén incluidos en el anexo I, cuya superficie sea superior a 10 ha.

**Grupo 8. Proyectos de ingeniería hidráulica y de gestión del agua.**

g) Presas y otras instalaciones destinadas a retener el agua o almacenarla, siempre que se dé alguno de los siguientes supuestos:

1.º Grandes presas según se definen en el Reglamento técnico sobre Seguridad de Presas y Embalses, aprobado por Orden de 12 de marzo de 1996, cuando no se encuentren incluidas en el anexo I.

2.º Otras instalaciones destinadas a retener el agua, no incluidas en el apartado anterior, con capacidad de almacenamiento, nuevo o adicional, superior a 200.000 metros cúbicos.

**A nivel de la Comunidad Valenciana:****Decreto 162/1990, de 15 de octubre del Consell de la Generalitat Valenciana, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 2/1989, de 3 de marzo, de Impacto Ambiental.**

Según esta ley, los proyectos públicos o privados consistentes en la realización de obras, instalaciones o cualesquiera otras actividades, con la obligación de someter a Estudio y Evaluación de Impacto Ambiental, son los enumerados en su anexo I, del cual transcribimos la parte de este anexo que hace referencia a este tipo de proyecto:

Anexo I

**1. Agricultura y zoología.**

a) Planes y proyectos de colonización rural.

a.1. Concentraciones parcelarias de terrenos de cultivo en secano, con superficie superior a 100 hectáreas.

a.2. Reparcelaciones y asentamientos de colonos.

a.3. Transformaciones de secano a regadío, en superficie superior a 100 hectáreas.

**8. Proyectos de infraestructura.**

e) Presas y embalses de riego, siempre que concorra alguna de las siguientes circunstancias:

- Que su capacidad de embalse sea superior a cincuenta mil metros cúbicos.

- Que la altura de muros o diques sea superior a seis metros desde la rasante del terreno.

En el anexo II del citado Decreto, se señalan las actividades cuyos efectos sobre el medio ambiente se deben valorar mediante la Estimación de Impacto Ambiental, transcribimos la parte del mismo que hace referencia a este tipo de proyecto:

**1. Agricultura y zoología**

a) Planes y proyectos de colonización rural.

a.2. Transformaciones de secano a regadío, con superficie comprendida entre 25 y 100 hectáreas.

En resumen, el presente Proyecto que supone la modernización de regadíos de 76 ha de cultivo de frutales, y cuyas obras no afectan a ninguna zona protegida, ni de terreno natural o forestal, no constituye ninguno de los supuestos fácticos en los que resulta preceptiva la formulación de una Declaración de Impacto Ambiental.

**3. Proyectos de infraestructura.**

c) Presas y embalses de riego, siempre que concorra alguna de las circunstancias siguientes:

- Su capacidad esté comprendida entre 20.000 y 50.000 metros cúbicos.

- La altura de diques o muros esté comprendida entre 4 y 6 metros.

d) Depósitos de agua de nueva construcción, siempre que se dé alguna de las circunstancias siguientes:

- En los superficiales, que su capacidad sea superior a 9.000 metros cúbicos y que estén situados en terrenos naturales, seminaturales o incultos, clasificados como suelo no urbanizable.

- En los elevados, que su capacidad sea superior a 5.000 metros cúbicos, con altura superior a 9 metros, y que estén situados en terrenos naturales, semi naturales o incultos, clasificados como suelo no urbanizable.

**Atendiendo a la naturaleza y características de las diferentes obras que comprende el presente Proyecto, de acuerdo con esta legislación vigente que se acaba de exponer, y dado que la obra no afecta a ningún terreno forestal o espacio protegido:**

**SI SERÁ NECESARIO SOMETER EL PRESENTE PROYECTO A UN PROCEDIMIENTO DE ESTUDIO Y EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, PERO NO ES COMPETENCIA DEL PRESENTE PROYECTO.**

**6 ZONAS CON PELIGROSIDAD DE INUNDACIÓN (PATRICOVA). CLASIFICACIÓN.**

La legislación que afecta a este tipo de obras en cuanto a peligrosidad de inundación es el DECRETO 201/2015, de 29 de octubre, del Consell, por el que se aprueba el Plan de acción territorial sobre prevención del riesgo de inundación en la Comunitat Valenciana.

Los objetivos que persigue el mismo son:

a) *Obtener un adecuado conocimiento y evaluación de los riesgos de inundación en el territorio de la Comunitat Valenciana.*

b) *Establecer procedimientos administrativos ágiles y rigurosos para incorporar la variable inundabilidad a los planes, programas y proyectos que tengan una proyección sobre el territorio.*

c) *Lograr una actuación coordinada de todas las administraciones públicas y los agentes sociales para reducir las consecuencias negativas de las inundaciones sobre la salud de las personas y los bienes, el medio ambiente, el patrimonio cultural, el paisaje, la actividad económica y los equipamientos e infraestructuras.*

d) *Orientar los desarrollos urbanísticos y territoriales hacia las áreas no inundables o, en su caso, hacia las de menor peligrosidad de inundación, siempre que permitan el asentamiento, otorgando preferencia a los modelos urbanos y territoriales más eficientes.*

e) *Gestionar las zonas inundables dentro del sistema territorial de la Infraestructura Verde, favoreciendo la producción de los servicios.*

La clasificación de los distintos riesgos evaluados es la siguiente:

a) *Peligrosidad de nivel 1. Cuando la probabilidad de que en un año cualquiera se sufra, al menos, una inundación es superior a 0,04 (equivalente a un período de retorno inferior a 25 años), con un calado máximo generalizado alcanzado por el agua superior a ochenta centímetros (80 cm).*

b) *Peligrosidad de nivel 2. Cuando la probabilidad de que en un año cualquiera se sufra, al menos, una inundación se encuentra entre 0,04 y 0,01 (equivalente a un período de retorno entre 25 y 100 años), con un calado máximo generalizado alcanzado por el agua superior a ochenta centímetros (80 cm).*

c) *Peligrosidad de nivel 3. Cuando la probabilidad de que en un año cualquiera se sufra, al menos, una inundación es superior a 0,04 (equivalente a un período de retorno inferior a 25 años), con un calado máximo generalizado alcanzado por el agua inferior a ochenta centímetros (80 cm) y superior a quince centímetros (15 cm).*

d) *Peligrosidad de nivel 4. Cuando la probabilidad de que en un año cualquiera se sufra, al menos, una inundación se encuentra entre 0,04 y 0,01 (equivalente a un período de retorno entre 25 y 100 años), con un calado máximo generalizado alcanzado por el agua inferior a ochenta centímetros (80 cm) y superior a quince centímetros (15 cm).*

e) *Peligrosidad de nivel 5. Cuando la probabilidad de que en un año cualquiera se sufra, al menos, una inundación se encuentra entre 0,01 y 0,002 (equivalente a un período de retorno entre 100 y 500 años), con un calado máximo generalizado alcanzado por el agua superior a ochenta centímetros (80 cm).*

f) *Peligrosidad de nivel 6. Cuando la probabilidad de que en un año cualquiera se sufra, al menos, una inundación se encuentra entre 0,01 y 0,002 (equivalente a un período de retorno entre 100 y 500 años), con un calado máximo generalizado alcanzado por el agua inferior a ochenta centímetros (80 cm) y superior a quince centímetros (15 cm).*

g) *Peligrosidad geomorfológica. En este nivel de peligrosidad de inundación se han identificado diferentes procesos geomorfológicos que, por sus características, actúan como un indicador de la presencia de inundaciones históricas, no necesariamente catalogadas, debiéndose identificar la probabilidad de reactivación de los fenómenos geomorfológicos y, en su caso, los efectos susceptibles de generarse.*

**En el caso concreto de este proyecto, las obras a realizar transcurren en zona de peligrosidad de inundación geomorfológica**

## **7 CONDICIONANTES URBANISTICOS.**

En todo momento se cumplirán las ordenanzas de carácter urbanístico que tenga el Término Municipal beneficiario de las obras, además para completar esta normativa se recurre a la Ley del Suelo No Urbanizable, de la cual se extraen las siguientes condiciones.

- El retranqueo de los cerramientos con los caminos municipales, será de un mínimo de 4 m medidos desde el eje de dichos caminos.
- Y para el caso de las construcciones y edificaciones, están deberán distanciarse como mínimo 5 metros a linderos y 15 m al eje de caminos o vías de acceso.

## 8 ESTUDIO DE INTEGRACIÓN PAISAJISTICA.

De acuerdo con el artículo 203 de la Ley 5/2014, de 25 de julio, de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje, de la Comunitat Valenciana; por el que “La autorización de usos y aprovechamientos en suelo no urbanizable mediante su declaración de interés comunitario requerirá la elaboración de un estudio de integración paisajística, cuyo contenido se adaptará al tipo de actuación propuesta y al paisaje donde se ubica. Si, de acuerdo con la legislación ambiental fuera necesaria la evaluación de impacto ambiental del proyecto, el estudio de alcance previsto en esta legislación sectorial se emitirá con carácter previo a la declaración de interés comunitario, y la declaración o estimación de impacto ambiental se emitirá con carácter previo a la autorización ambiental integrada o a la licencia ambiental de la actividad.”. **Por lo que en nuestro caso no es necesario.**

## 9 NORMA SISMORRESISTENTE NCSE-02.

Según el Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la Norma de Construcción Sismorresistente (NCSE-02), es de aplicación en los siguientes supuestos:

### Artículo 2. “Ámbito de Aplicación”

El ámbito de aplicación de la norma se extiende a todos los proyectos y obras de construcción relativos a edificación, y, en lo que corresponda, a los demás tipos de construcciones, en tanto no se aprueben para los mismos normas o disposiciones específicas con prescripciones de contenido sismorresistente.

<p><b>Atendiendo a la naturaleza y características de las diferentes obras que comprende el presente Proyecto, de acuerdo con esta legislación vigente que se acaba de exponer, y dado que la obra no tiene ningún elemento constructivo o estructural.</b></p>
---

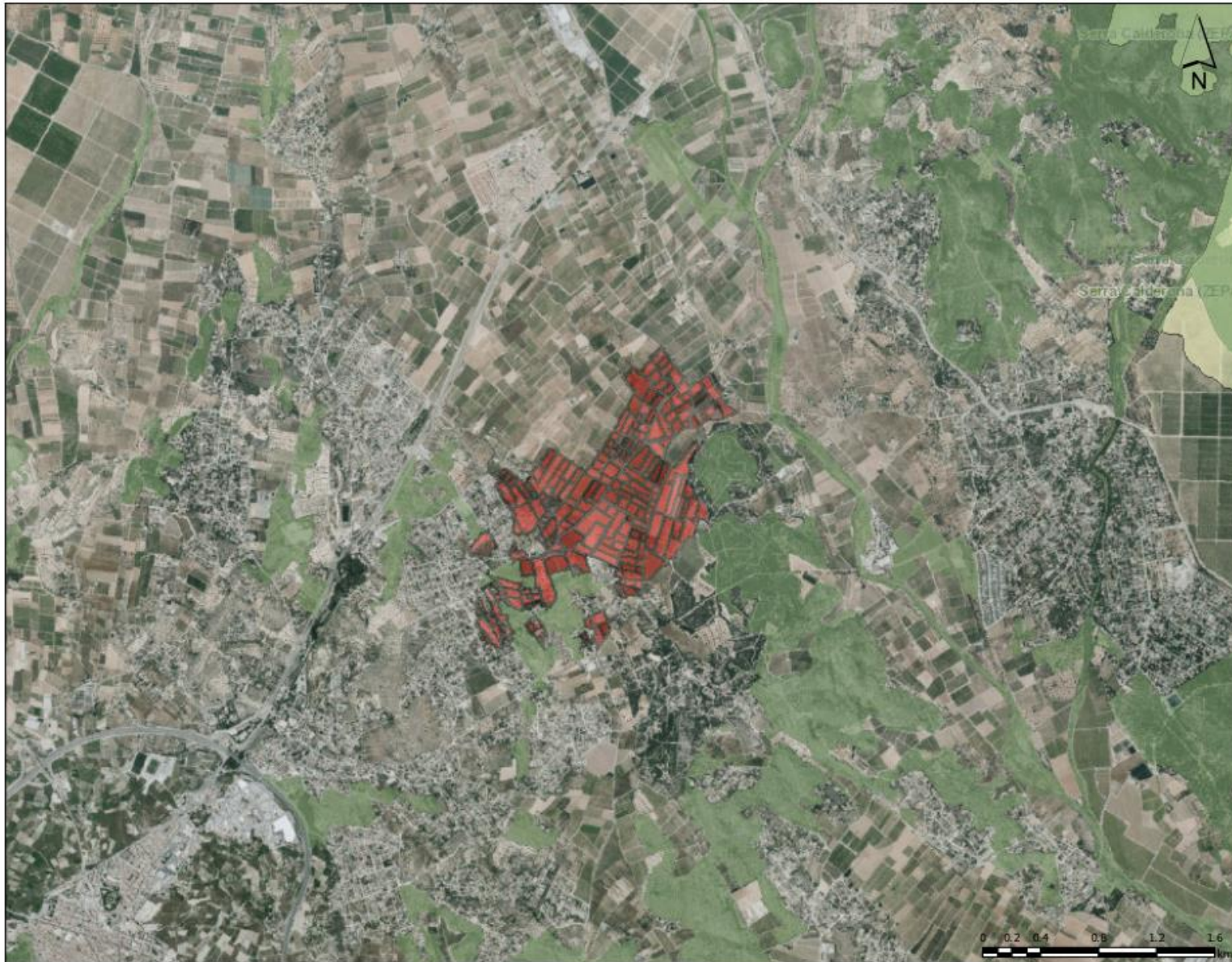
<p><b>SI SERÁ NECESARIO APLICAR DICHA NORMATIVA AL PRESENTE PROYECTO.</b></p>
---

## 10 FICHAS AMBIENTALES.

A continuación, se adjuntan las fichas ambientales obtenidas de la web del Instituto Cartográfico Valenciano donde se justifica que el proyecto no toca ninguna zona protegida.

## Afecciones Medioambientales

## Leyenda



- polygonLayer**
- Override 1
  - Terreno Forestal | Terreny forestal  
| Forest Land
  - ZEPA | ZEPA | ZEPA
  - LIC | LIC | LIC
  - ZEC | ZEC | ZEC
- Zonificació Norma Gestió |  
Zonificació norma gestió |  
Zoning standard management**
- Zona A
  - Zona B
  - Zona C
  - Zona D
  - Zona Conectividad Ecológica
  - Zona Periférica de Protección

Sistema de Referencia: ETRS89-UTM Huso 30

Escala = 1:36,112

Coordenadas: X(mín.)=705.512,62 m. Y(mín.)=4.389.001,53 m. X(máx.)=714.179,49 m. Y(máx.)=4.395.862,80 m.



# ***Anejo Nº 3***

## ***Climatología***

---

PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA EL RIEGO LOCALIZADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LLÍRIA (VALENCIA).

## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN.</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>DATOS TERMOMÉTRICOS.</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>DATOS PLUVIOMÉTRICOS.</b>	<b>2</b>
<b>4</b>	<b>CÁLCULO DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN.</b>	<b>3</b>
<b>5</b>	<b>CÁLCULO DE LA PRECIPITACIÓN EFECTIVA.</b>	<b>6</b>
<b>6</b>	<b>CLASIFICACIÓN AGROLÓGICA DE PAPADAKIS.</b>	<b>7</b>
<b>7</b>	<b>OTROS ÍNDICES.</b>	<b>7</b>
7.1	Factor pluviométrico de Lang.	7
7.2	Índice de Martone.	7
7.3	Índice termo-pluviométrico de Dantin Cereceda y Revenga.	8
<b>8</b>	<b>CONCLUSIONES.</b>	<b>8</b>

## 1 INTRODUCCIÓN.

En el presente anejo se estudian y se analizan los parámetros necesarios para definir la caracterización agroclimática y necesidades hídricas de los cultivos predominantes de la zona.

Para ello, se parte de los datos registrados en la estación meteorológica de Llíria (Valencia). Los datos climáticos se han recogido del Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA) para un periodo comprendido de 17 años (2002-2018). Los datos de la estación meteorológica son los siguientes:

<b>Nombre:</b>	<b>Llíria</b>
<b>X UTM</b>	703.474,00
<b>Y UTM</b>	4.396.160
<b>Altitud:</b>	250 m
<b>S. Referencia</b>	ETRS89-ZONA 30N
<b>Distancia a la zona:</b>	4 km
<b>Datos:</b>	Temperatura y precipitación

## 2 DATOS TERMOMÉTRICOS.

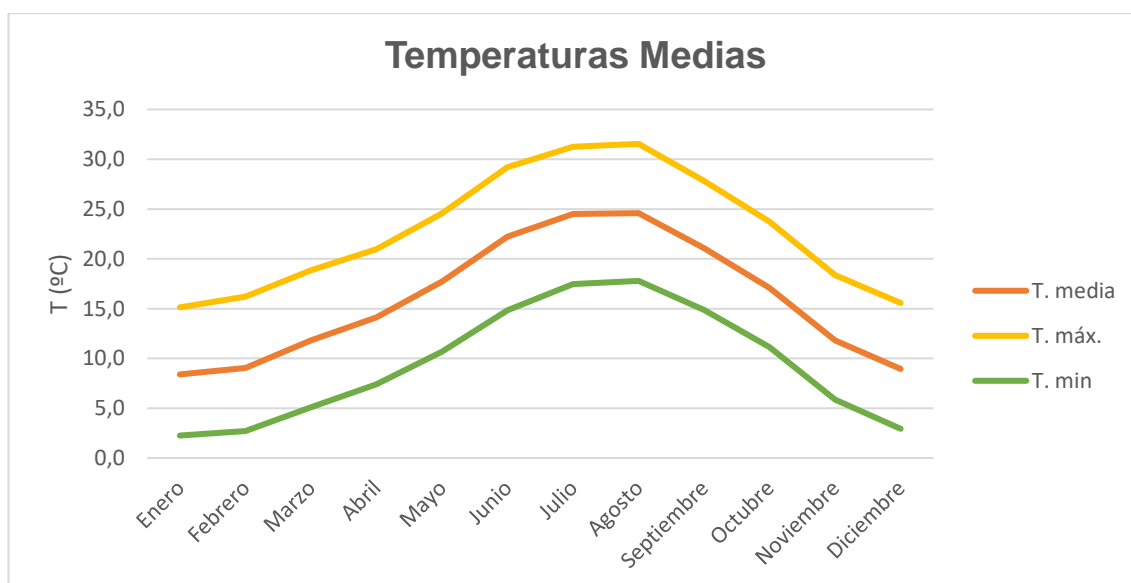
De los datos termométricos de la estación de Llombai se extraen los diferentes valores medios para las temperaturas:

MES	Temp. media	Temp. media máx	Temp. media min	Temp. media máximas absolutas	Temp. media mínimas absolutas
ENERO	8,40	15,13	2,26	25,79	-9,47
FEBRERO	9,06	16,22	2,71	42,98	-7,18
MARZO	11,80	18,86	5,08	30,98	-6,03
ABRIL	14,14	20,98	7,41	35,83	0,00
MAYO	17,71	24,57	10,67	34,49	3,11
JUNIO	22,23	29,20	14,82	39,91	7,11
JULIO	24,51	31,25	17,46	42,12	11,40
AGOSTO	24,59	31,55	17,79	41,84	11,94
SEPTIEMBRE	21,07	27,82	14,85	36,55	5,63
OCTUBRE	17,08	23,75	11,13	32,60	-0,63
NOVIEMBRE	11,81	18,38	5,86	28,25	-4,68
DICIEMBRE	8,94	15,58	2,94	25,81	-7,04
<b>ANUAL</b>	<b>15,95</b>	<b>22,77</b>	<b>9,42</b>	-	-

De acuerdo a los datos, las temperaturas medias mensuales oscilan entre 8,40°C correspondiente al mes de enero, frente a 24,59°C del mes de agosto. Las temperaturas medias presentan valores elevados, propias de la altitud de la zona debido principalmente a su proximidad a la costa, si bien es

cierto que debido a que es una zona del interior presenta ciertos valores extremos, actuando de esta manera como un amortiguador dando valores medios suaves.

Las heladas no afectan en gran medida a esta zona, existen periodos fríos con un acusado descenso de la temperatura comprendiendo entre el periodo de tiempo de Noviembre hasta Abril.



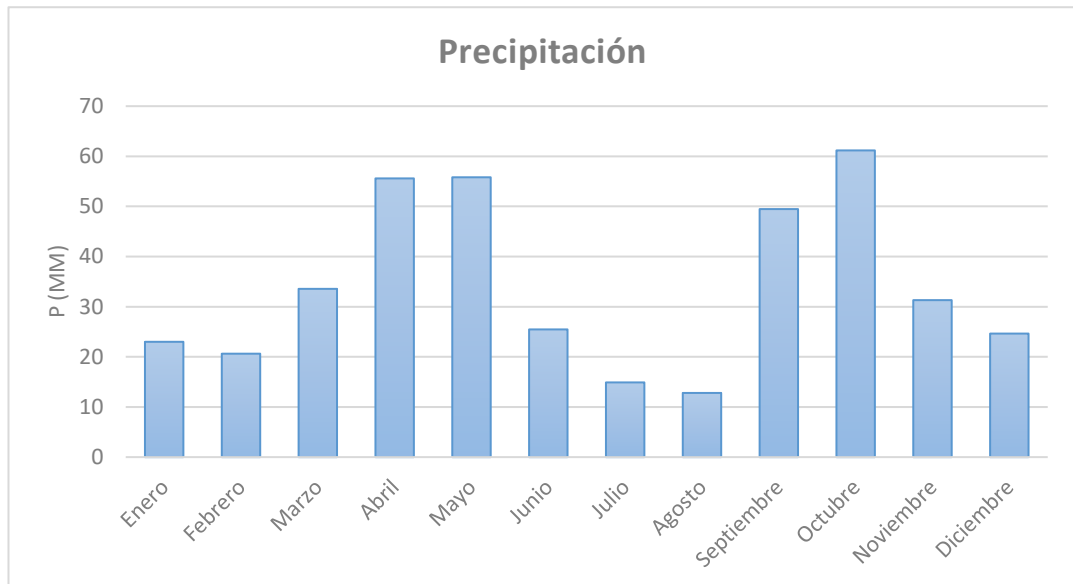
### 3 DATOS PLUVIOMÉTRICOS.

En la siguiente tabla se muestran los valores medios correspondientes a los datos pluviométricos de la estación de Lliria.

MES	P (mm)
ENERO	23,0
FEBRERO	20,6
MARZO	33,6
ABRIL	55,6
MAYO	55,8
JUNIO	25,5
JULIO	14,9
AGOSTO	12,8
SEPTIEMBRE	49,5
OCTUBRE	61,2
NOVIEMBRE	31,3
DICIEMBRE	24,6
<b>ANUAL</b>	<b>408,4</b>

En cuanto a las precipitaciones, la cantidad anual media acumulada en el periodo es de 408,4 l/m<sup>2</sup>. La distribución de las lluvias presenta un comportamiento típico de la región del levante, presentando un gran aumento en el periodo otoñal seguidamente de un acusado descenso de las precipitaciones en los

meses de invierno con ligeros periodos de aumento en primavera y culminando con un periodo mínimo de precipitación en julio.



Del análisis de las precipitaciones concluimos que éstas son insuficientes para satisfacer las necesidades hídricas de los cultivos en periodos de mayor exigencia, de modo que para asegurar un correcto desarrollo del cultivo es importante la aplicación del riego.

#### 4 CALCULO DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN.

Para el cálculo de la evapotranspiración se ha recurrido al método clásico de Thornthwaite y Bladney-Cridle. Dicho método está basado en los relativos a la temperatura, debido a que estos datos junto con los pluviométricos son los únicos que se disponen de la zona. Este método ofrece una estimación global de la evapotranspiración potencial de zonas de relativo tamaño con policultivos.

La expresión para el cálculo de la evapotranspiración ( $ET_0$ ) de acuerdo con la definición de Thornthwaite es la siguiente:

$$ET_0 = 16 \cdot \frac{L}{12} \cdot \frac{M}{30} \cdot \left( 10 \cdot \frac{t}{I} \right)^a \quad (mm/mes)$$

Donde los distintos factores que constituyen la expresión son:

- **L:** número de horas diarias de sol sin nubes en función de la latitud de la zona estudiada
- **M:** número de días que tiene el mes
- **t:** temperatura media del mes
- **I:** índice de calor anual obtenido a partir de la expresión

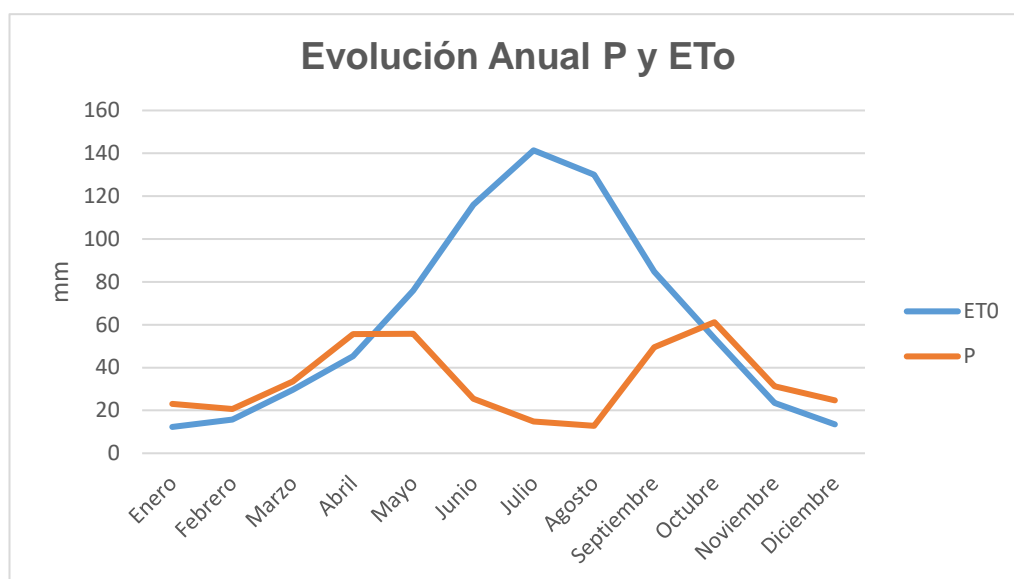
$$I = \sum_{n=1}^{12} \left( \frac{t_n}{5} \right)^{1.514}$$

- **a**: es un coeficiente que depende del índice de calor anual (I) y que se calcula mediante la expresión

$$a = 6.75 \cdot 10^{-7} \cdot I^3 - 7.71 \cdot 10^{-5} \cdot I^2 + 1.85 \cdot 10^{-2} \cdot I + 0.49239$$

MES	T <sup>a</sup> media (°C)	$i_n = \left( \frac{t_n}{5} \right)^{1.514}$	$I = \sum_{n=1}^{12} i_n$	N (horas)	a	D (días/mes)	ET <sub>o</sub> (mm/mes)
ENERO	8,4	2,19	73,09	6,90	1,70	31	12,04
FEBRERO	9,1	2,46	81,23	7,90	1,85	28	15,80
MARZO	11,8	3,67	81,23	9,30	1,85	31	29,69
ABRIL	14,1	4,83	81,23	10,60	1,85	30	30,1
MAYO	17,7	6,79	81,23	11,80	1,85	31	75,91
JUNIO	22,2	9,57	81,23	12,60	1,85	30	115,92
JULIO	24,5	11,10	81,23	12,30	1,85	31	141,39
AGOSTO	24,6	11,15	81,23	11,40	1,85	31	130,10
SEPTIEMBRE	21,1	8,83	81,23	10,00	1,85	30	84,78
OCTUBRE	17,1	6,42	81,23	8,60	1,85	31	53,70
NOVIEMBRE	11,8	3,67	81,23	7,20	1,85	30	23,55
DICIEMBRE	8,9	2,41	81,23	6,30	1,85	31	13,46
<b>TOTAL</b>							<b>732,44</b>

En la siguiente gráfica se observa la evaluación anual de la precipitación media y de la ET<sub>o</sub> obtenida:



Así mismo, el **Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias** ofrece el servicio de consulta sobre la información sobre los valores de la ET<sub>o</sub> para la estación climatológica de Llíria, entre otras. En la siguiente tabla se muestran los datos ofrecidos:

MES	Llíria	
	P (mm)	ET <sub>o</sub> (mm)
ENERO	23,0	34,4
FEBRERO	20,6	47,0
MARZO	33,6	78,8
ABRIL	55,6	97,8
MAYO	55,8	129,9
JUNIO	25,5	156,0
JULIO	14,9	165,8
AGOSTO	12,8	156,3
SEPTIEMBRE	49,5	99,1
OCTUBRE	61,2	64,6
NOVIEMBRE	31,3	38,1
DICIEMBRE	24,6	29,1
<b>ANUAL</b>	<b>408,4</b>	<b>1.096,9</b>

Donde:

- P (mm): Precipitación total.

- ETo (mm): Evapotranspiración de referencia, calculada mediante el método Penman-Monteith.

Debido a las inclemencias meteorológicas sufridas en los últimos años causando una gran variabilidad en la misma, se han empleado los datos procedentes del IVIA por ser más actuales y próximos a la realidad.

## 5 CÁLCULO DE LA PRECIPITACIÓN EFECTIVA.

Para realizar el cálculo de la precipitación efectiva de la zona, se han empleado fórmulas en función de la precipitación media mensual. Las fórmulas se describen a continuación:

- Para precipitaciones medias mensuales superiores a 75mm/mes

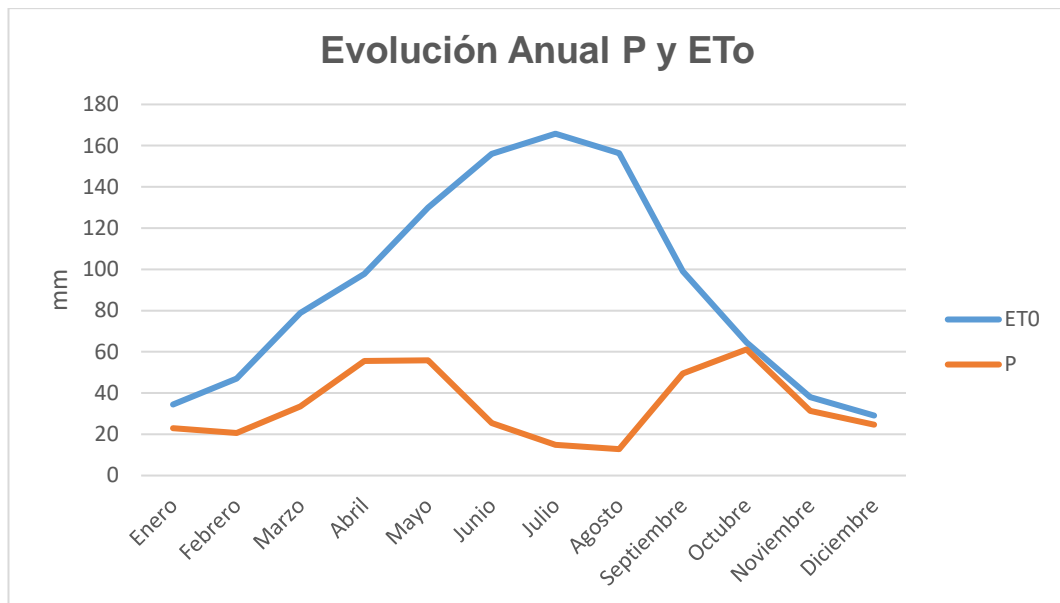
$$P_e = 0,8P - 25$$

- Para precipitaciones medias mensuales inferiores a 75mm/mes

$$P_e = 0,6 P - 10$$

MES	Precipitación media mensual (mm)	Precipitación efectiva (mm)
ENERO	23,0	3,8
FEBRERO	20,6	2,4
MARZO	33,6	10,1
ABRIL	55,6	23,4
MAYO	55,8	23,5
JUNIO	25,5	5,3
JULIO	14,9	0,0
AGOSTO	12,8	0,0
SEPTIEMBRE	49,5	19,7
OCTUBRE	61,2	26,7
NOVIEMBRE	31,3	8,8
DICIEMBRE	24,6	4,8
<b>ANUAL</b>	<b>408,4</b>	<b>128,5</b>





## 6 CLASIFICACIÓN AGROLÓGICA DE PAPADAKIS.

Empleando la clasificación agrológica de Papadakis, teniendo en cuenta los datos del Atlas Climático de la Comunidad Valenciana, el clima corresponde a un invierno tipo **Avena (Av Cálido)** y un verano del tipo **Trigo (Tr)**

De acuerdo a los criterios de clasificación agroclimática de Papadakis, el clima de la zona corresponde a un régimen térmico del tipo **Marítimo Fresco (Ma)** y un régimen hídrico **Mediterráneo Seco (Me)**.

Por lo consiguiente, podemos definir la zona dentro del tipo climático **MEDITERRÁNEO TEMPLAMO (Te Me)**.

## 7 OTROS ÍNDICES.

Existen otros índices que corresponden con unas relaciones numéricas entre los distintos elementos del clima y su función es cuantificar la influencia del clima sobre los cultivos. Se han calculado a partir de datos del Atlas Climático de la Comunidad Valenciana.

### 7.1 Factor pluviométrico de Lang.

El factor pluviométrico de Lang viene caracterizado mediante la siguiente expresión:

$$I_L = \frac{P}{T} = \frac{408,4}{15,9} = 25,6 \text{ mm/}^\circ\text{C}$$

Siendo:

- **P:** precipitación anual en mm
- **T:** temperatura media anual en °C

De acuerdo con este índice, nos encontramos ante una **ZONA ESTEPARIA**

### 7.2 Índice de Martone.

El índice de Martone se define mediante la siguiente expresión:

$$I_L = \frac{P}{T + 10} = \frac{408,4}{15,9 + 10} = 27,71$$

Donde:

- **P:** Precipitación media anual (mm)
- **T:** Temperatura media anual (°C)

Nos encontramos ante un clima **SEMIÁRIDO**

### 7.3 Índice termo-pluviométrico de Dantin Cereceda y Revenga.

La expresión mediante la cual se obtiene este índice es la siguiente:

$$I_L = \frac{100 \cdot T}{P} = \frac{100 \cdot 15,9}{408,4} = 3,9$$

Siendo:

- **P:** Precipitación media anual (mm)
- **T:** Temperatura media anual (°C)

Quedando caracterizado como: **ÁRIDO**.

## 8 CONCLUSIONES.

Tras estudiar y analizar los datos climáticos de la estación climática de Lliria, podemos concluir que en esta zona se adaptan la mayor parte de los cultivos presentes en la región mediterránea templada, permitiendo a estos cultivos desarrollar adecuadamente su ciclo vegetativo condicionado a que las condiciones agrológicas se mantengan dentro de valores adecuados.

Por otro lado, se debe tener en cuenta que el balance hídrico es deficitario y en la explotación es recomendable el aprovechamiento de los recursos hídricos existentes de la zona y el desarrollo de sistemas que proporcionen un eficiente uso de éstos.

# ***Anejo N° 4***

## ***Parámetros de Riego***

---

PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA EL RIEGO LOCALIZADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LLÍRIA (VALENCIA).

**ÍNDICE**

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN.</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>DATOS DE PARTIDA.</b>	<b>1</b>
2.1	Datos referentes a los cultivos.	1
2.2	Datos edáficos.	1
2.3	Sistema de riego en parcelas.	1
<b>3</b>	<b>NECESIADES DE RIEGO NETAS.</b>	<b>2</b>
3.1	Necesidades de riego netas para sistemas de riego tradicionales. (NR <sub>n</sub> ).	2
3.2	Necesidades de riego netas para sistemas de riego localizado (NR <sub>rl</sub> )	3
3.2.1	<i>Corrección por localización</i>	3
3.2.2	<i>Corrección por variación climática</i>	4
3.2.3	<i>Corrección por advección</i>	4
3.2.4	<i>Resultados NR<sub>n</sub> para los cultivos objeto de estudio.</i>	5
<b>4</b>	<b>NECESIDADES DE RIEGO TOTALES (NT).</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>CAUDAL FICTICIO CONTINUO (Q).</b>	<b>7</b>
<b>6</b>	<b>FRECUENCIA DE RIEGOS ADOPTADA (I).</b>	<b>7</b>
<b>7</b>	<b>NÚMERO DE EMISORES POR PLANTA (n<sub>e</sub>).</b>	<b>8</b>
<b>8</b>	<b>TIEMPO DE RIEGO.</b>	<b>9</b>
<b>9</b>	<b>ORGANIZACIÓN COLECTIVA DEL RIEGO.</b>	<b>10</b>
<b>10</b>	<b>SUPERFICIE EN RIEGO.</b>	<b>10</b>
<b>11</b>	<b>TURNOS DE RIEGO.</b>	<b>11</b>
<b>12</b>	<b>VOLUMEN ANUAL REQUERIDO.</b>	<b>11</b>
<b>13</b>	<b>VOLUMEN REQUERIDO MENSUALMENTE.</b>	<b>11</b>

## 1 INTRODUCCIÓN.

En este anejo se procederá a la fijación de caudales y volúmenes requeridos para abastecer a la Comunidad de Regantes de Llíria para satisfacer las necesidades hídricas del sector Maimona I con 142,73 ha de cítricos. Para ello se deben definir y calcular los diferentes parámetros de riego: para dicho cálculo se parten de los resultados obtenidos en el Anejo "Climatología", tipo de riego a implantar en la totalidad de las parcelas y de los parámetros edáficos propios de la zona.

## 2 DATOS DE PARTIDA.

### 2.1 Datos referentes a los cultivos.

El sector objeto de riego ha sido evaluado para conocer los cultivos predominantes en la zona, se ha obtenido que la zona está dedicando prácticamente en su totalidad al cultivo de cítricos principalmente naranjos.

Tras comprobar las plantaciones existentes de la zona y observar la tendencia del manejo de las parcelas de la zona, se han adoptados el siguiente marco de plantación:

CULTIVO	MARCO DE PLANTACION	D. Copa (m)
Cítricos	6 m x 4 m	4,0

### 2.2 Datos edáficos.

En la zona predominan suelos de textura franco - arcillosa. Existiendo zonas con mayor profundidad y poca presencia de elementos grueso coexistiendo con zonas que se encuentran más cercanas a la montaña donde el suelo es menos profundo, con perfil rocoso, superficiales y con mayor presencia de elementos gruesos. Debido a estos cambios de la orografía se ha procedido a adoptar una textura media debido a que es la textura más representativa de los suelos existentes de la zona.

### 2.3 Sistema de riego en parcelas.

La Comunidad de Regantes de Llíria actualmente posee redes de distribución de agua a presión para el empleo mediante riego localizado en las parcelas.

Donde se comprueba que la gran parte de instalaciones particulares poseen instalaciones dotadas con emisores autocompensantes con un caudal nominal de **3,8 L/h**, en dichos emisores es bien conocido y estudiado los resultados satisfactorios que aporta dotando mayor uniformidad en el riego en toda la parcela y alta eficiencia en el riego.

Emisor	Q (L/h)	S. emisores (m)	Rango (mca)
Autocompensante	3,8	1,00	5 - 40

### 3 NECESIDADES DE RIEGO NETAS.

#### 3.1 Necesidades de riego netas para sistemas de riego tradicionales. (NR<sub>n</sub>).

En los sistemas de riego tradicionales, el cálculo de las necesidades de riego netas se obtiene mediante la siguiente expresión:

$$NR_n = ET_c - P_e - \Delta G - \Delta W$$

Donde los diferentes términos son:

- $ET_c$ : Evaporación de cultivo, en mm/día
- $P_e$ : Precipitación efectiva, en mm/día
- $\Delta G$ : Aporte hídrico capilar, en mm/día
- $\Delta W$ : Variación de humedad del suelo entre dos riegos consecutivos, en mm/día

En la zona de Llíria no se presentan capas freáticas altas, por ello el término correspondiente al Aporte hídrico capilar ( $\Delta G$ ) se considera despreciable.

Así mismo, el mes con máximas necesidades hídricas se considera que el aporte de agua mediante riego es diario con lo cual el término correspondiente a variación de humedad del suelo ( $\Delta W$ ) tendrá un valor mínimo, por lo tanto, dicho término también lo despreciaremos.

Con todo ello la expresión para el cálculo de las necesidades de riego es la siguiente:

$$NR_n = ET_c - P_e = (ET_o \cdot K_c) - P_e$$

Teniendo en cuenta que el cultivo predominante del sector a regar se trata del cultivo de cítricos y el coeficiente del cultivo ( $K_c$ ) se establecen las necesidades netas del cultivo con cobertura total del suelo. En la siguiente tabla se recogen las necesidades de riego:

Mes	ET <sub>o</sub> mm/mes	P <sub>e</sub> mm/mes	K <sub>c</sub> cítricos	ET <sub>c</sub> mm/mes	NR <sub>n</sub> mm/mes	Días /mes	NR <sub>n</sub> mm/día
ENERO	34,4	1,0	0,40	13,8	12,8	31	0,41
FEBRERO	47,0	0,6	0,45	21,2	20,6	28	0,73
MARZO	78,8	2,5	0,50	39,4	36,9	31	1,19
ABRIL	97,8	23,4	0,55	53,8	30,4	30	1,01
MAYO	129,9	23,5	0,55	71,4	47,9	31	1,55
JUNIO	156,0	5,3	0,65	101,4	96,1	30	3,20
JULIO	165,8	0,0	0,75	124,4	124,4	31	4,01
AGOSTO	156,3	0,0	0,67	104,7	104,7	31	3,38
SEPTIEMBRE	99,1	19,7	0,60	59,5	39,8	30	1,33
OCTUBRE	64,6	6,7	0,60	38,8	32,1	31	1,04
NOVIEMBRE	38,1	2,2	0,50	19,1	16,9	30	0,56

Mes	ET <sub>0</sub> mm/mes	P <sub>e</sub> mm/mes	K <sub>c</sub> cítricos	ET <sub>c</sub> mm/mes	NR <sub>n</sub> mm/mes	Días /mes	NR <sub>n</sub> mm/día
DICIEMBRE	29,1	1,2	0,40	11,6	10,4	31	0,34
ANUAL	<b>1.096,9</b>	<b>86,1</b>	-	<b>658,9</b>	<b>572,9</b>		

### 3.2 Necesidades de riego netas para sistemas de riego localizado (NR<sub>n</sub>)

En los sistemas de riego localizado hay que tener en cuenta la evapotranspiración de los cultivos, esta se verá afectada por el efecto que se produce sobre los cultivos la localización en una superficie reducida de aportación de agua y la alta frecuencia de los riegos. Teniendo en cuenta esto, los valores de evapotranspiración son corregidos con la siguiente expresión:

$$ET_{ri} = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot ET_c$$

Donde:

- ET<sub>ri</sub>: Evapotranspiración de cultivo en sistemas de riego localizado
- K<sub>1</sub>: Coeficiente corrector por efecto de la localización
- K<sub>2</sub>: Coeficiente corrector por efecto de la variación climática
- K<sub>3</sub>: Coeficiente corrector por efecto de la micro advección

#### 3.2.1 Corrección por localización

De la anterior ecuación, el valor del coeficiente K1 obtenido mediante el área sombreada por el cultivo (A), se adopta dicho valor como despreciable y se calcula el valor medio mediante las siguientes expresiones:

- Aljibury  $K_1 = 1,34 A$
- Decroix  $K_1 = 0,1 + A$
- Hoare et Al  $K_1 = A + 0,5 (1 - A)$
- Keller  $K_1 = A + 0,15 (1 - A)$

La fracción del área sombreada por el cultivo se obtiene mediante la siguiente ecuación:

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

Donde:

- D: diámetro de la sombra generado por los cultivos
- a y b: separación entre filas y entre árboles dentro de una misma fila

Los valores obtenidos de la superficie sombreada se observan en la siguiente tabla:

CULTIVO	Marco de Plantación (a x b)	a x b (m <sup>2</sup> )	Diámetro Sombra (m)	Frac. área Sombreada (A)
CÍTRICOS	6 x 4	24	4,0	0,524

Y en cuanto a los valores de K1, de donde se tiene en cuenta el valor promedio total:

CULTIVO	Aljiburi 1.34·A	Decroix 0.1+A	Hoare et Al A+0.5(1-A)	Keller A+0.15(1-A)	K1
CÍTRICOS	0,70	0,62	0,76	0,60	0,67

### 3.2.2 Corrección por variación climática

La corrección mediante variación climática a través del coeficiente K2 se emplea debido a que los cálculos empleado se tratan de valores climáticos medios. Por ello, para poder garantizar un correcto funcionamiento en épocas más calurosas empleamos el coeficiente K2 como:

$$K_2=1,00$$

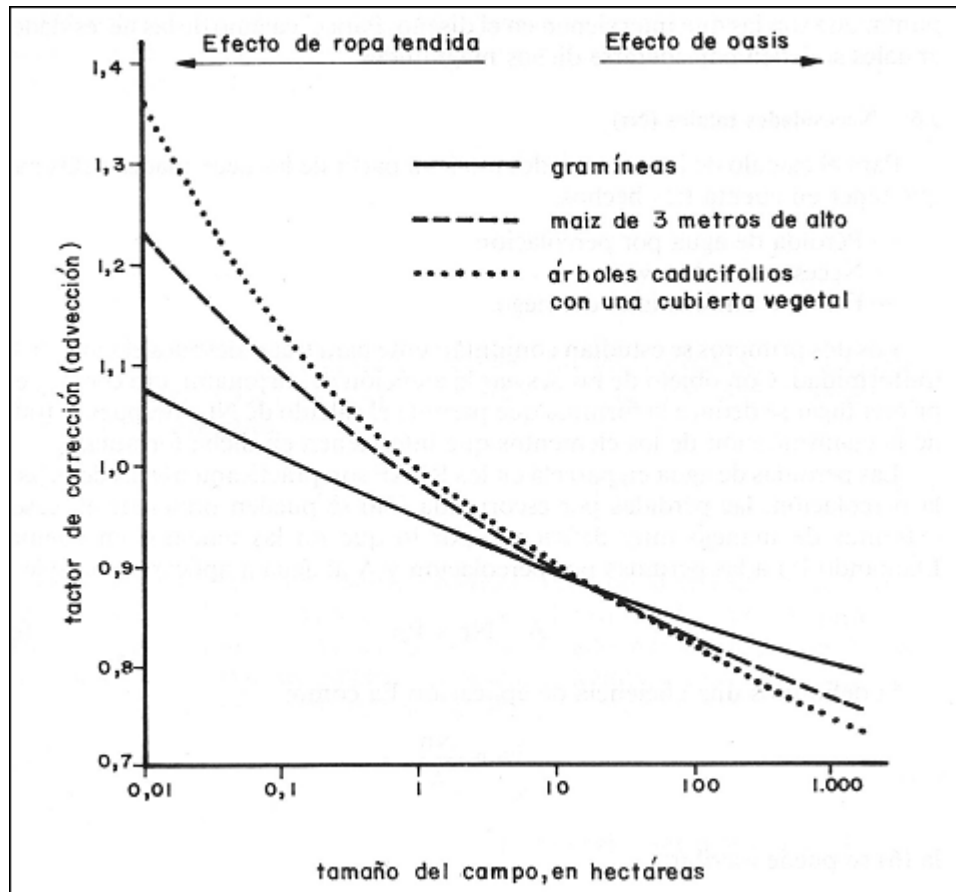
### 3.2.3 Corrección por advección

Debido a un fenómeno natural del suelo, cuando se calienta origina un calentamiento del aire que se asienta sobre él provocando movimientos de advección, éstos son causantes de que la masa de aire se caliente y se eleve calentando el medio y por lo consiguiente la vegetación provocando un aumento en la transpiración.

Dichas masas de aire provocan cambios en el microclima donde se desarrolla el cultivo, debido a que el microclima afecta tanto al cultivo como al tamaño de la superficie regable y de las características del terreno. Con todo ello, en las parcelas de reducida dimensión el microclima del cultivo se verá afectado en función de la vegetación y de si el terreno se encuentre sin cultivar. Si se da que el terreno no se está explotando se originarán más masas de aire caliente frente a un terreno con vegetación.

Con lo cual, el coeficiente por advección dependerá del tamaño de la explotación y del estado de las parcelas colindantes. De tal modo que, cuanto más pequeña sea el tamaño de la explotación más alto será el coeficiente de advección y por el contrario cuanto mayor tamaño tenga la explotación más disipado será el efecto de advección provocando una disminución del coeficiente K3.





Debido a que la superficie a regar es una superficie extensa, se considera el factor de corrección por advección es igual a 1, ya que se trata de una zona con diversidad de características en relación con la superficie.

Tras corregir la evapotranspiración para ajustarla al sistema de riego localizado, se proceden a calcular las necesidades de riego netas definidas por la siguiente fórmula:

$$NR_{n(rl)} = ET_{rl} - P_e = (ET_c \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3) - P_e$$

### 3.2.4 Resultados NRn para los cultivos objeto de estudio.

Mes	ET <sub>c</sub> mm/mes	P <sub>e</sub> mm/mes	K1·K2·K3 cítricos	ET <sub>RL</sub> mm/mes	NR <sub>RL</sub> mm/mes	Días /mes	NR <sub>RL</sub> mm/día
ENERO	13,8	1,0	0,67	9,2	8,3	31	0,27
FEBRERO	21,2	0,6	0,67	14,2	13,6	28	0,49
MARZO	39,4	2,5	0,67	26,4	23,9	31	0,7
ABRIL	53,8	23,4	0,67	36,1	12,7	30	0,42
MAYO	71,4	23,5	0,67	47,9	24,44	31	0,79
JUNIO	101,4	5,3	0,67	68,0	62,7	30	2,09
JULIO	124,4	0,0	0,75	93,3,	93,3	31	3,01

Mes	ET <sub>C</sub> mm/mes	Pe mm/mes	K1·K2·K3 cítricos	ET <sub>RL</sub> mm/mes	NR <sub>RL</sub> mm/mes	Días /mes	NR <sub>RL</sub> mm/día
AGOSTO	104,7	0,0	0,67	70,2	70,2	31	2,27
SEPTIEMBRE	59,5	19,7	0,67	39,9	20,2	30	0,67
OCTUBRE	38,8	6,7	0,67	26,0	19,3	31	0,62
NOVIEMBRE	19,1	2,2	0,67	12,8	10,6	30	0,35
DICIEMBRE	11,6	1,2	0,67	7,8	6,6	31	0,21
ANUAL	<b>658,9</b>	<b>86,05</b>	-	<b>658,9</b>	<b>572,9</b>	-	-

#### 4 NECESIDADES DE RIEGO TOTALES (NT).

Para el cálculo de las necesidades totales de riego se han de tener en cuenta dos factores importantes: la eficiencia de aplicación (*EA*) y la uniformidad de distribución (*UE*).

La eficiencia de aplicación es la relación entre el agua que el cultivo aprovecha y la cantidad total de agua aplicada al mismo. Teniendo en cuenta el tipo de clima, la textura del suelo y la profundidad media del sistema radicular, se adoptará el siguiente valor:

$$EA = 0,9 \text{ para cítricos}$$

La uniformidad de distribución será elevado, debido principalmente a la irregularidad de la orografía. Como valor de uniformidad se adopta:

$$UE_{\text{riego localizado}} = 0,90$$

Las necesidades totales de riego para cada uno de los cultivos de la zona se calculan mediante la siguiente expresión:

$$NT_r = \frac{NR_{n(rl)}}{EA \times UE}$$

En la siguiente tabla se representan las necesidades totales:

Estas necesidades totales serán:

Mes	NR <sub>nrl(cítricos)</sub> mm/día	EA	UE	NT <sub>r</sub> mm/día
Enero	0,27	0,90	0,90	0,33
Febrero	0,49	0,90	0,90	0,60
Marzo	0,77	0,90	0,90	0,95
Abril	0,42	0,90	0,90	0,52
Mayo	0,79	0,90	0,90	0,97
Junio	2,09	0,90	0,90	2,58

Mes	NR <sub>nr(cítricos)</sub> mm/día	EA	UE	NT <sub>r</sub> mm/día
Julio	3,01	0,90	0,90	3,71
Agosto	2,27	0,90	0,90	2,80
Septiembre	0,67	0,90	0,90	0,83
Octubre	0,62	0,90	0,90	0,77
Noviembre	0,35	0,90	0,90	0,44
Diciembre	0,21	0,90	0,90	0,26

De acuerdo con los datos obtenidos, observamos que los requerimientos máximos de riego corresponden al mes de julio. Dichas necesidades serán las que se adoptarán en el cálculo final del volumen de aplicación requerido.

### 5 CAUDAL FICTICIO CONTINUO (Q).

El caudal ficticio continuo (q) que se toma como dato de partida corresponde al mes de mayores requerimientos del cultivo. En nuestro caso, dicho mes corresponde al mes de julio. El caudal ficticio viene dado por la siguiente expresión:

$$q_{fc} = NT_t \cdot \frac{10.000 \text{ m}^2/\text{ha}}{24 \text{ h/día} \cdot 3.600 \text{ s/h}} = 0,43 \text{ L/s} \cdot \text{ha}$$

Cultivo	Mes NR <sub>t</sub> máx.	NR <sub>n</sub> mm/día	q <sub>fc</sub> (L/s·ha)
Cítricos	Julio	3,71	0,43

Una vez conocemos el valor del caudal ficticio continuo, el volumen máximo diario requerido por unidad de superficie será de:

$$V_u = Q_{fc} \times 24 \times 3600 = 37.152 \text{ l/ha} \cdot \text{día}$$

### 6 FRECUENCIA DE RIEGOS ADOPTADA (I).

La frecuencia de riego viene en función del mes de máximas necesidad, de tal manera que en el mes de máximas necesidad la frecuencia de riegos se adaptará a las necesidades hídricas de cada momento.

Cultivo	Cítricos
Frecuencia (L)	7 días/semana
mes	Julio

Durante el resto de meses del año esta frecuencia de riego se adaptará según las necesidades hídricas en cada momento, siendo una frecuencia igual o menor a la implantada anteriormente.

## 7 NÚMERO DE EMISORES POR PLANTA ( $n_e$ ).

Tal y como se ha definido anteriormente, la textura del suelo en toda la superficie regable se considera textura media. Por ello, los emisores que se adoptan en la zona son los siguientes:

Cultivo	Q (L/h)
Q (L/h)	3,8
Tipo	Autocompensante

Con estos datos, la obtención del diámetro mojado ( $D_s$ ), para suelos de textura media, se obtendrá mediante la siguiente expresión:

$$D_s = 0,70 + 0,11 \times q_e$$

Y por lo consiguiente, el área mojada se obtiene como:

$$A_s = \frac{\pi}{4} \times D_s^2$$

En la siguiente tabla se observan los valores obtenidos:

Caudal emisor = 3,8 l/h	
$D_s$ (m)	1,12
$A_s$ (m <sup>2</sup> )	0,98

Teniendo en consideración que no se requiere solape entre bulbos, el área neta mojada por cada emisor será de:

$$A_s = 0,98 \text{ m}^2$$

De forma general, para cultivos leñosos se debe considerar un porcentaje mínimo de superficie mojada por planta (P) de un 25%. De modo que en el caso de nuestro cultivo que se trata de cítricos adoptamos:

$$P = 25 \%$$

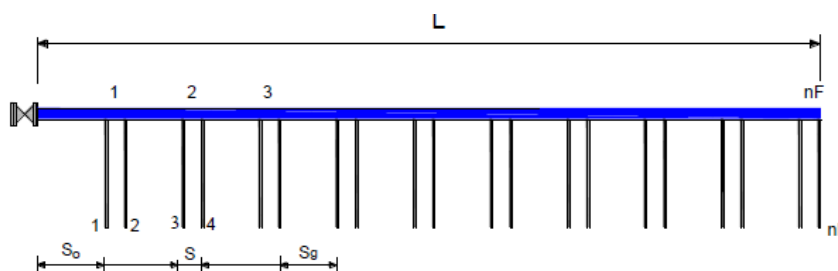
Una vez fijados todos los parámetros, se procede al cálculo del número de emisores necesarios por planta calculándose con la siguiente expresión:

$$N_e = \frac{P (\%) \cdot a (m) \cdot b (m)}{100 \cdot A_{sN} (m^2)}$$

De los valores obtenidos observados en la tabla anterior, se considera como número de emisores necesarios el número inmediato superior o inferior debido a que cada fila de árboles posee dos líneas de emisores.

NÚMERO DE EMISORES POR PLANTA $n_e$			
CULTIVO	Marco de Plantación (m)	n. teórico	n. adoptado
Cítricos	5 x 4	5	6

Se adopta un total de 8 emisores por planta autocompensantes con un caudal nominal de 3,8 L/h. Los emisores se disponen en la parcela en dos laterales por fila de plantas, de modo que adoptan una separación de un metro entre emisores del mismo lateral y una separación de 1m entre laterales de la misma fila.



Donde:

- L: Longitud total de la terciaria (m)
- S: Distancia entre laterales de la misma fila (m)
- $S_0$ : Longitud desde el inicio de terciaria al primer lateral (m).
- $S_g$ : Distancia entre laterales de filas adyacentes (m)

## 8 TIEMPO DE RIEGO.

Para el cálculo del tiempo de riego estimado por día se emplea la siguiente expresión:

$$T_R = NTr \cdot \frac{a \cdot b}{n_e \cdot q_e \cdot I}$$

Donde:

- $T$  es el tiempo de riego por día en horas
- $a$  y  $b$  es el marco de plantación
- $n_e$  es el número de emisores por planta
- $q_e$  es el caudal nominal de los emisores
- $I$  es el intervalo entre riegos en días

Teniendo en cuenta la anterior expresión el tiempo de riego estimado en cada mes es el siguiente:

Mes	NRt	Frecuencia (días)	Tiempo del riego (h/día)
Enero	0,33	1/7	1,82
Febrero	0,60	1/3	1,42
Marzo	0,95	1/3	2,25
Abril	0,52	1/3	1,23
Mayo	0,97	1	0,77
Junio	2,58	1	2,04
Julio	3,71	1	2,93
Agosto	2,80	1	2,21
Septiembre	0,83	1/3	1,97
Octubre	0,77	1/3	1,82
Noviembre	0,44	1/5	1,72
Diciembre	0,26	1/7	1,45

El tiempo de riego es por lo tanto:

CULTIVO	Marco de Plantación (m)	Tiempo de riego (horas)
Cítricos	6 x 4	2,34 = 2 horas y 20 minutos

Para el tiempo de riego calculado, el caudal asignado en toma para la superficie regable, será:

$$Q_{toma\ cit} = \frac{Q_{fc} \cdot 24}{Tr} = \frac{0,43 \cdot 24}{2,34} = 4,4 L/s \cdot ha$$

## 9 ORGANIZACIÓN COLECTIVA DEL RIEGO.

Las parcelas se agrupan en hidrantes multiusuario y éstas a su vez se agrupan en sectores. El número de sectores previsto es de 7 sectores. La red tendrá una organización del riego por sectores que funcionarán de manera secuencial. Es decir, toda la superficie que pertenezca a un mismo sector se regará a la vez y cuando se termine de regar dicho sector comenzará riego del siguiente sector. El riego de los 2 sectores se debe de realizar en un día. Por ello, definimos la jornada efectiva de riego como:

$$J.E.R. = 7 \text{ sectores} \times 2,34 \text{ horas/sector} = 16,38 = 17 \text{ horas}$$

## 10 SUPERFICIE EN RIEGO.

La superficie total puesta en riego en el estudio de nuestro caso es la siguiente:

Tipo	Superficie (ha)
Uso Agrícola	142,73

## 11 TURNOS DE RIEGO.

Los turnos de riego se establecerán a partir de la jornada de riego disponible, en nuestro caso de 17 horas, y del tiempo de riego exigido, obteniendo siempre un valor entero menor al obtenido en la expresión:

$$N_R = \frac{J_R}{T_R}$$

En este caso se pretende regar toda la superficie en 7 turnos, por tanto:

Adoptando un valor de  **$N_R = 7$  turnos.**

## 12 VOLUMEN ANUAL REQUERIDO.

Considerando las necesidades totales mensuales de nuestro cultivo, se cuantifica el volumen de agua anual requerido para cubrir las necesidades de riego de la superficie cultivada de cítricos. El volumen anual requerido será:

Cultivo	NTr (mm/año)	Sup (ha)
Cítricos	451,43	142,73

Se acepta que se produce un 5% de pérdidas a causa de la evaporación, puntuales fugas en la red, accidentes, etc. De modo que, para el volumen anual requerido es:

$$V_{\text{total}} = 1,05 \cdot N_{Tr} \cdot S = 676.654 \text{ m}^3/\text{año}$$

Siendo:

- $N_{Tr_i}$ : Necesidades totales de riego durante el mes  $i$
- $S$ : Superficie de la zona regable.

La dotación del volumen de agua por unidad de superficie para el cultivo será:

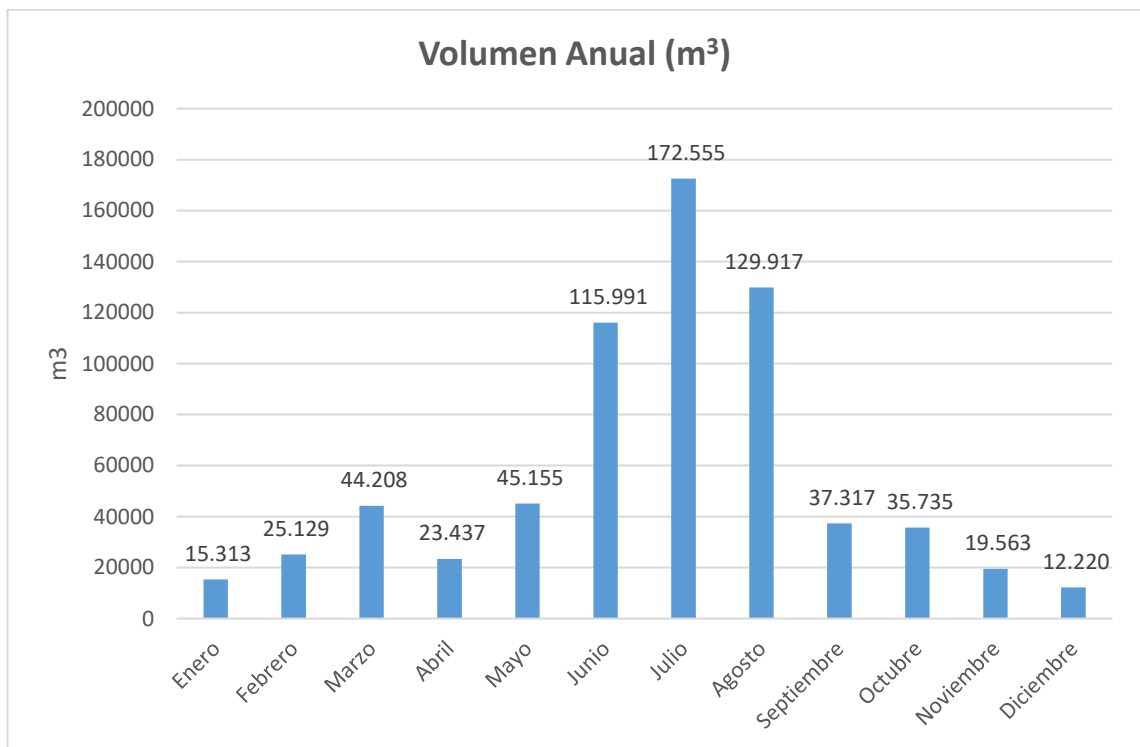
$$V_{\text{anual}} = 4.740 \text{ m}^3/\text{ha-año}$$

## 13 VOLUMEN REQUERIDO MENSUALMENTE.

Partiendo de los balances realizados, horas de captación, caudales y volúmenes, se han obtenido los siguientes volúmenes anuales totales de uso:

Mes	Volumen mes (m <sup>3</sup> )
Enero	15.313
Febrero	25.129

Mes	Volumen mes (m <sup>3</sup> )
Marzo	44.208
Abril	23.437
Mayo	45.155
Junio	115.991
Julio	172.555
Agosto	129.917
Septiembre	37.317
Octubre	35.735
Noviembre	19.563
Diciembre	12.220
<b>Anual</b>	<b>676.539</b>



**Curva de aplicación riego para la Sup. Regable.**



# ***Anejo Nº 5***

## **Caudales de Diseño**

---

PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA EL RIEGO LOCALIZADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LLÍRIA (VALENCIA).

## ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN.	1
2	CRITERIOS DE DISEÑO.	1
3	DETERMINACIÓN DE CAUDALES POR TOMA.	1
4	DISTRIBUCIÓN DE SUPERFICIES E HIDRANTES DE LA RED.	9
5	SECTORIZACIÓN PROPUESTA.	10

## 1 INTRODUCCIÓN.

Partiendo de la identificación de todas las parcelas regables, y de todos los parámetros agronómicos calculados en anejos anteriores, se procede al cálculo del caudal de riego demandado por cada una de las explotaciones.

Esos caudales deben circular por las instalaciones comunitarias de distribución de agua para el correcto funcionamiento de las mismas y se han de comprobar para dimensionar adecuadamente las nuevas infraestructuras a ejecutar.

## 2 CRITERIOS DE DISEÑO.

Una vez han sido determinadas todas las parcelas objeto de las obras de infraestructura y calculados los parámetros agronómicos previos, se calculan de los caudales de diseño.

### Criterios de diseño:

- Sistema de distribución: Sectorizado por turnos de riego
- Número de Sectores: 7
- Tiempo de riego por sector 2,34 h
- JER 17 h

En base al sistema de riego adoptado, se opta por la instalación de tomas agrupadas en hidrantes multiusuario donde el agua es llevada a cada parcela mediante las tomas a la misma.

## 3 DETERMINACIÓN DE CAUDALES POR TOMA.

Los parámetros de partida para la determinación de caudales son los siguientes:

- ✓ Caudal ficticio continuo: 0,43 l/s/ha
- ✓ Tiempo de riego asignado a cada sector: 2,34 horas

El caudal asignado en toma es calculado mediante la siguiente expresión:

$$q_d = q \times \frac{24}{t} \times S$$

donde:

- ✓  $q_d$ : Caudal asignado por toma
- ✓  $q$ : Caudal ficticio continuo
- ✓  $S$ : Superficie de la parcela

Siendo el caudal de cada hidrante:

$$Q_H = \sum q_{di}$$

En la siguiente tabla, se identifican cada una de las tomas de riego de cada hidrante y los caudales asignados a dichos hidrantes y sus tomas

HIDRANTES	TOMAS	POL.	PARCELA	SUBPAR.	ÁREA (HA)	REFCAT	Q (L/s)	SECTOR
H-1	1-1	88	166		0,66	46149A08800166	2,93	1
H-1	1-2	88	167		0,77	46149A08800167	3,38	1
H-1	1-3	88	78		0,66	46149A08800078	2,91	1
H-1	1-4	88	77		0,75	46149A08800077	3,29	1
H-1	1-5	88	25	a	0,46	46149A08800025	2,04	1
H-1	1-5	88	25	b	0,06	46149A08800025	0,28	1
H-1	1-5	88	25	c	0,12	46149A08800025	0,52	1
H-1	1-6	88	169	a	0,49	46149A08800169	2,17	1
H-1	1-6	88	169	b	0,03	46149A08800169	0,12	1
H-1	1-7	88	168		0,49	46149A08800168	2,17	1
H-1	1-8	88	26	a	0,95	46149A08800026	4,19	1
H-2	2-1	88	108		0,14	46149A08800108	0,61	4
H-2	2-2	88	36	a	0,15	46149A08800036	0,66	4
H-2	2-2	88	36	c	0,07	46149A08800036	0,32	4
H-2	2-3	88	198		0,27	46149A08800198	1,19	4
H-2	2-4	88	37		0,38	46149A08800037	1,69	4
H-2	2-5	88	28	a	0,64	46149A08800028	2,81	4
H-2	2-5	88	28	b	1,80	46149A08800028	7,9	4
H-3	3-1	88	109		0,06	46149A08800109	0,25	7
H-3	3-2	88	33		0,47	46149A08800033	2,06	7
H-3	3-3	88	32		0,29	46149A08800032	1,26	7
H-3	3-4	88	201		0,29	46149A08800201	1,26	7
H-3	3-5	88	31		0,38	46149A08800031	1,67	7
H-3	3-6	88	30	a	0,38	46149A08800030	1,69	7
H-3	3-6	88	30	b	0,25	46149A08800030	1,1	7
H-3	3-6	88	30	c	0,26	46149A08800030	1,14	7
H-3	3-7	88	29		0,87	46149A08800029	3,84	7
H-4	4-1	88	164	a	0,74	46149A08800164	3,24	2
H-4	4-2	88	163	a	0,53	46149A08800163	2,35	2
H-4	4-3	88	162		0,28	46149A08800162	1,25	2
H-4	4-4	88	158		0,59	46149A08800158	2,61	2
H-4	4-5	88	159		0,61	46149A08800159	2,7	2
H-4	4-6	88	160		0,24	46149A08800160	1,04	2
H-4	4-7	88	105	a	0,99	46149A08800105	4,36	2
H-4	4-8	88	74	a	2,17	46149A08800074	9,56	2
H-5	5-1	88	40		0,70	46149A08800040	3,09	3
H-5	5-2	88	27	b	0,57	46149A08800027	2,52	3
H-5	5-3	88	39		0,38	46149A08800039	1,66	3

HIDRANTES	TOMAS	POL.	PARCELA	SUBPAR.	ÁREA (HA)	REFCAT	Q (L/s)	SECTOR
H-5	5-4	88	38	a	0,59	46149A08800038	2,59	3
H-5	5-5	88	35		0,60	46149A08800035	2,65	3
H-5	5-6	88	34		0,33	46149A08800034	1,43	3
H-5	5-7	88	111	c	0,60	46149A08800111	2,65	3
H-6	6-1	88	42	a	1,11	46149A08800042	4,9	6
H-6	6-1	88	42	b	0,17	46149A08800042	0,76	6
H-6	6-2	88	106	a	0,94	46149A08800106	4,12	6
H-6	6-3	88	41	a	0,61	46149A08800041	2,67	6
H-6	6-4	88	171	a	0,66	46149A08800171	2,89	6
H-6	6-5	89	58		0,38	46149A08900058	1,67	6
H-6	6-6	89	1		0,77	46149A08900001	3,4	6
H-7	7-1	88	79		0,33	46149A08800079	1,47	1
H-7	7-2	88	156		0,43	46149A08800156	1,89	1
H-7	7-3	88	155		0,33	46149A08800155	1,47	1
H-7	7-4	88	154		0,22	46149A08800154	0,97	1
H-7	7-5	88	153		0,22	46149A08800153	0,99	1
H-7	7-6	88	80		0,73	46149A08800080	3,23	1
H-7	7-7	88	136		0,68	46149A08800136	3,01	1
H-8	8-1	88	152		0,23	46149A08800152	1	7
H-8	8-2	88	151		0,27	46149A08800151	1,21	7
H-8	8-3	88	145		0,28	46149A08800145	1,21	7
H-8	8-4	88	144		0,31	46149A08800144	1,36	7
H-8	8-5	88	143		0,32	46149A08800143	1,4	7
H-8	8-6	88	142		0,32	46149A08800142	1,4	7
H-8	8-7	88	43		0,34	46149A08800043	1,49	7
H-9	9-1	88	149		0,32	46149A08800149	1,4	4
H-9	9-2	88	148		0,38	46149A08800148	1,67	4
H-9	9-3	88	147		0,32	46149A08800147	1,42	4
H-9	9-4	88	141		0,03	46149A08800141	0,15	4
H-9	9-5	88	44		0,39	46149A08800044	1,73	4
H-9	9-6	88	146		0,35	46149A08800146	1,55	4
H-9	9-7	88	150		0,28	46149A08800150	1,25	4
H-10	10-1	89	2		1,37	46149A08900002	6,04	5
H-10	10-2	89	46	a	0,90	46149A08900046	3,95	5
H-10	10-2	89	46	d	0,58	46149A08900046	2,57	5
H-10	10-3	89	5		0,94	46149A08900005	4,15	5
H-10	10-4	89	8	a	0,23	46149A08900008	1,03	5
H-10	10-4	89	8	b	0,94	46149A08900008	4,13	5

HIDRANTES	TOMAS	POL.	PARCELA	SUBPAR.	ÁREA (HA)	REFCAT	Q (L/s)	SECTOR
H-10	10-5	89	7		0,50	46149A08900007	2,2	5
H-11	11-1	89	4	b	0,02	46149A08900004	0,08	3
H-11	11-1	89	4	c	0,74	46149A08900004	3,25	3
H-11	11-1	89	4	d	0,85	46149A08900004	3,72	3
H-11	11-2	18	23	a	2,12	46149A01800023	9,33	3
H-11	11-3	18	13		1,18	46149A01800013	5,19	3
H-11	11-4	18	12		1,58	46149A01800012	6,96	3
H-11	11-5	89	6	a	0,43	46149A08900006	1,88	3
H-11	11-5	89	6	c	0,28	46149A08900006	1,23	3
H-12	12-1	88	113	a	0,63	46149A08800113	2,78	7
H-12	12-1	88	113	b	0,02	46149A08800113	0,09	7
H-12	12-2	88	112		0,52	46149A08800112	2,3	7
H-12	12-3	88	85		0,49	46149A08800085	2,17	7
H-12	12-4	88	45		1,03	46149A08800045	4,54	7
H-12	12-5	88	46		0,45	46149A08800046	1,96	7
H-12	12-6	88	47		0,88	46149A08800047	3,87	7
H-12	12-7	88	172		0,91	46149A08800172	4	7
H-13	13-1	89	9		0,49	46149A08900009	2,14	6
H-13	13-2	89	10	a	0,23	46149A08900010	1	6
H-13	13-2	89	10	b	0,96	46149A08900010	4,24	6
H-13	13-3	89	12	a	0,49	46149A08900012	2,16	6
H-13	13-3	89	12	b	0,02	46149A08900012	0,09	6
H-13	13-4	89	55		0,60	46149A08900055	2,63	6
H-13	13-5	89	54		0,79	46149A08900054	3,49	6
H-14	14-1	89	52	a	0,40	46149A08900052	1,78	1
H-14	14-1	89	52	b	0,04	46149A08900052	0,17	1
H-14	14-2	89	51	a	0,15	46149A08900051	0,65	1
H-14	14-2	89	51	b	0,28	46149A08900051	1,22	1
H-14	14-3	89	53		0,51	46149A08900053	2,26	1
H-14	14-4	89	14		0,56	46149A08900014	2,46	1
H-14	14-5	89	13	a	0,21	46149A08900013	0,92	1
H-14	14-5	89	13	b	0,55	46149A08900013	2,43	1
H-15	15-1	88	87		0,60	46149A08800087	2,63	1
H-15	15-2	88	89	a	0,63	46149A08800089	2,78	1
H-15	15-2	88	89	b	0,07	46149A08800089	0,3	1
H-15	15-3	88	177	a	0,64	46149A08800177	2,8	1
H-15	15-3	88	177	b	0,07	46149A08800177	0,31	1
H-15	15-4	88	66	a	1,26	46149A08800066	5,54	1

HIDRANTES	TOMAS	POL.	PARCELA	SUBPAR.	ÁREA (HA)	REFCAT	Q (L/s)	SECTOR
H-15	15-4	88	66	c	0,32	46149A08800066	1,39	1
H-15	15-5	88	99		0,69	46149A08800099	3,03	1
H-16	16-1	88	118		0,90	46149A08800118	3,97	4
H-16	16-2	88	12	a	2,24	46149A08800012	9,86	4
H-16	16-3	88	114		0,24	46149A08800114	1,05	4
H-16	16-4	88	64	a	0,31	46149A08800064	1,36	4
H-16	16-4	88	64	b	0,09	46149A08800064	0,4	4
H-16	16-5	88	194	a	0,57	46149A08800194	2,49	4
H-17	17-1	88	131		0,95	46149A08800131	4,19	3
H-17	17-2	88	88	a	1,66	46149A08800088	7,29	3
H-17	17-2	88	88	c	0,39	46149A08800088	1,7	3
H-17	17-3	88	48	a	1,01	46149A08800048	4,45	3
H-17	17-3	88	48	b	1,15	46149A08800048	5,06	3
H-17	17-3	88	48	d	0,74	46149A08800048	3,27	3
H-18	18-1	89	35		0,55	46149A08900035	2,4	4
H-18	18-2	89	56		0,56	46149A08900056	2,45	4
H-18	18-3	89	34		2,38	46149A08900034	10,48	4
H-18	18-4	89	43		1,58	46149A08900043	6,94	4
H-18	18-5	89	31		0,69	46149A08900031	3,05	4
H-18	18-6	89	59		1,64	46149A08900059	7,21	4
H-19	19-1	89	36	a	1,42	46149A08900036	6,26	7
H-19	19-2	89	37		0,26	46149A08900037	1,16	7
H-19	19-3	89	38		0,71	46149A08900038	3,11	7
H-19	19-4	89	39		0,93	46149A08900039	4,1	7
H-19	19-5	89	40	a	0,48	46149A08900040	2,1	7
H-19	19-6	89	41		0,96	46149A08900041	4,22	7
H-19	19-7	89	42		1,05	46149A08900042	4,6	7
H-20	20-1	89	50	a	0,15	46149A08900050	0,64	2
H-20	20-1	89	50	b	0,22	46149A08900050	0,96	2
H-20	20-2	89	49	a	0,28	46149A08900049	1,23	2
H-20	20-2	89	49	b	0,47	46149A08900049	2,05	2
H-20	20-3	89	48		0,70	46149A08900048	3,1	2
H-20	20-4	89	15	a	0,60	46149A08900015	2,66	2
H-20	20-4	89	15	b	0,52	46149A08900015	2,27	2
H-20	20-5	89	16	a	0,22	46149A08900016	0,97	2
H-20	20-5	89	16	b	0,57	46149A08900016	2,5	2
H-20	20-6	89	17	a	0,49	46149A08900017	2,14	2
H-20	20-6	89	17	c	0,10	46149A08900017	0,45	2

HIDRANTES	TOMAS	POL.	PARCELA	SUBPAR.	ÁREA (HA)	REFCAT	Q (L/s)	SECTOR
H-20	20-6	89	17	d	0,18	46149A08900017	0,79	2
H-20	20-7	89	18	a	0,81	46149A08900018	3,57	2
H-20	20-7	89	18	b	0,26	46149A08900018	1,12	2
H-20	20-7	89	18	c	0,16	46149A08900018	0,71	2
H-20	20-8	89	21	a	0,26	46149A08900021	1,13	2
H-20	20-8	89	21	b	0,32	46149A08900021	1,41	2
H-20	20-9	89	61	a	0,59	46149A08900061	2,59	2
H-20	20-9	89	61	b	0,12	46149A08900061	0,53	2
H-20	20-10	89	57	a	0,26	46149A08900057	1,13	2
H-20	20-10	89	57	b	0,08	46149A08900057	0,33	2
H-21	21-1	88	191		0,36	46149A08800191	1,56	2
H-21	21-2	88	63	a	0,59	46149A08800063	2,6	2
H-21	21-2	88	63	b	0,07	46149A08800063	0,33	2
H-21	21-3	88	62		0,93	46149A08800062	4,08	2
H-21	21-4	88	61		1,36	46149A08800061	6	2
H-21	21-5	88	186	a	0,01	46149A08800186	0,06	2
H-21	21-5	88	186	b	0,07	46149A08800186	0,29	2
H-21	21-5	88	186	c	0,05	46149A08800186	0,22	2
H-21	21-5	88	186	d	0,03	46149A08800186	0,15	2
H-21	21-6	88	190		0,26	46149A08800190	1,16	2
H-21	21-7	88	11		0,29	46149A08800011	1,26	2
H-22	22-1	88	133	a	0,18	46149A08800133	0,81	5
H-22	22-1	88	133	b	0,10	46149A08800133	0,43	5
H-22	22-1	88	133	d	0,04	46149A08800133	0,19	5
H-22	22-1	88	133	e	0,08	46149A08800133	0,34	5
H-22	22-2	88	116		0,25	46149A08800116	1,12	5
H-22	22-3	88	115		0,26	46149A08800115	1,15	5
H-22	22-4	88	65		1,16	46149A08800065	5,09	5
H-22	22-5	88	92		2,35	46149A08800092	10,33	5
H-22	22-6	88	117		0,49	46149A08800117	2,16	5
H-23	23-1	88	130		0,22	46149A08800130	0,95	7
H-23	23-2	88	49		1,04	46149A08800049	4,56	7
H-23	23-3	88	187		0,11	46149A08800187	0,5	7
H-23	23-4	88	185		0,18	46149A08800185	0,81	7
H-23	23-5	88	199		0,14	46149A08800199	0,62	7
H-23	23-6	88	50	c	0,12	46149A08800050	0,54	7
H-23	23-7	88	90	a	0,24	46149A08800090	1,06	7
H-24	24-1	157	112		0,27	46149A15700112	1,18	5



HIDRANTES	TOMAS	POL.	PARCELA	SUBPAR.	ÁREA (HA)	REFCAT	Q (L/s)	SECTOR
H-24	24-2	157	114		0,23	46149A15700114	1,02	5
H-24	24-3	157	115		0,24	46149A15700115	1,06	5
H-24	24-4	157	116		0,17	46149A15700116	0,74	5
H-24	24-5	157	117		0,12	46149A15700117	0,52	5
H-24	24-6	157	24		0,95	46149A15700024	4,2	5
H-25	25-1	88	53		0,57	46149A08800053	2,53	3
H-25	25-2	88	55		0,19	46149A08800055	0,84	3
H-26	26-1	89	33		0,39	46149A08900033	1,71	6
H-26	26-2	89	32		0,06	46149A08900032	0,25	6
H-26	26-3	90	5		0,10	46149A09000005	0,43	6
H-26	26-4	90	6		1,60	46149A09000006	7,04	6
H-26	26-5	90	62		0,08	46149A09000062	0,35	6
H-26	26-6	90	63		0,08	46149A09000063	0,35	6
H-26	26-7	90	7	a	0,07	46149A09000007	0,31	6
H-26	26-7	90	7	b	0,09	46149A09000007	0,39	6
H-26	26-7	90	7	c	0,03	46149A09000007	0,12	6
H-26	26-8	90	4	a	1,66	46149A09000004	7,32	6
H-26	26-8	90	4	b	0,38	46149A09000004	1,66	6
H-27	27-1	90	30		3,11	46149A09000030	13,7	1
H-27	27-2	90	49	a	0,19	46149A09000049	0,85	1
H-27	27-2	90	49	b	0,18	46149A09000049	0,78	1
H-27	27-3	90	66		0,65	46149A09000066	2,87	1
H-27	27-4	90	29		0,12	46149A09000029	0,53	1
H-27	27-5	90	65		0,23	46149A09000065	0,99	1
H-27	27-6	90	2	a	0,91	46149A09000002	3,99	1
H-28	28-1	193	12		0,19	46149A19300012	0,85	7
H-28	28-2	193	14		0,28	46149A19300014	1,21	7
H-28	28-3	193	15		0,10	46149A19300015	0,45	7
H-28	28-4	193	13	b	0,43	46149A19300013	1,89	7
H-28	28-4	193	13	c	0,23	46149A19300013	1	7
H-29	29-1	90	26		0,06	46149A09000026	0,28	6
H-29	29-2	90	27		0,69	46149A09000027	3,02	6
H-29	29-3	90	25		0,66	46149A09000025	2,89	6
H-29	29-4	90	24		0,69	46149A09000024	3,02	6
H-30	30-1	193	64	a	0,70	46149A19300064	3,09	3
H-30	30-1	193	64	c	0,15	46149A19300064	0,67	3
H-31	31-1	193	167	d	0,39	46149A19300167	1,7	4
H-31	31-1	193	167	e	0,29	46149A19300167	1,29	4

HIDRANTES	TOMAS	POL.	PARCELA	SUBPAR.	ÁREA (HA)	REFCAT	Q (L/s)	SECTOR
H-31	31-2	193	22		0,53	46149A19300022	2,34	4
H-31	31-3	193	21	b	0,10	46149A19300021	0,45	4
H-32	32-1	193	67		0,65	46149A19300067	2,86	2
H-32	32-2	193	175		0,20	46149A19300175	0,87	2
H-32	32-3	193	208		0,33	46149A19300208	1,43	2
H-32	32-4	193	72	a	0,06	46149A19300072	0,27	2
H-32	32-4	193	72	b	0,04	46149A19300072	0,19	2
H-33	33-1	193	59		1,23	46149A19300059	5,4	7
H-33	33-2	193	58	a	0,12	46149A19300058	0,55	7
H-33	33-2	193	58	b	0,18	46149A19300058	0,77	7
H-34	34-1	193	224		0,04	46149A19300224	0,17	2
H-34	34-2	193	62	a	0,16	46149A19300062	0,7	2
H-34	34-2	193	62	c	0,13	46149A19300062	0,57	2
H-34	34-3	193	199		0,07	46149A19300199	0,33	2
H-34	34-4	193	200		0,05	46149A19300200	0,23	2
H-34	34-5	193	66		0,33	46149A19300066	1,47	2
H-34	34-6	193	61	a	0,10	46149A19300061	0,44	2
H-34	34-6	193	61	b	0,13	46149A19300061	0,57	2
H-34	34-6	193	61	c	0,09	46149A19300061	0,38	2
H-35	35-1	90	39		0,61	46149A09000039	2,67	5
H-35	35-2	90	11	a	0,80	46149A09000011	3,53	5
H-35	35-2	90	11	b	0,24	46149A09000011	1,04	5
H-35	35-3	90	12	a	0,69	46149A09000012	3,03	5
H-35	35-4	90	42		0,15	46149A09000042	0,65	5
H-35	35-5	90	37	a	0,21	46149A09000037	0,92	5
H-36	36-1	18	26		2,11	46149A01800026	9,29	6
H-36	36-2	18	11		1,78	46149A01800011	7,84	6
H-36	36-3	18	10		2,12	46149A01800010	9,32	6
H-36	36-4	18	8	a	1,35	46149A01800008	5,92	6
H-37	37-1	18	14		0,51	46149A01800014	2,25	5
H-37	37-2	18	24		0,44	46149A01800024	1,95	5
H-37	37-3	18	21		1,00	46149A01800021	4,39	5
H-37	37-4	18	15	a	0,81	46149A01800015	3,57	5
H-37	37-5	18	28		0,98	46149A01800028	4,32	5
H-37	37-6	18	37		0,87	46149A01800037	3,84	5
H-37	37-7	18	35		1,44	46149A01800035	6,34	5
H-37	37-8	18	25		0,83	46149A01800025	3,67	5

#### 4 DISTRIBUCIÓN DE SUPERFICIES E HIDRANTES DE LA RED.

Los hidrantes se han distribuido según los criterios descritos anteriormente, ajustando el caudal demandando en punta al caudal máximo extraíble.

HIDRANTE	SUP (ha)	UTM X <sup>1</sup> (m)	UTM Y (m)	Z (msnm)
HID-1	5,45	710.174	4.393.142	187,50
HID-2	3,45	710.436	4.393.180	186,48
HID-3	3,24	710.519	4.392.999	183,16
HID-4	6,16	710.016	4.393.102	188,36
HID-5	3,77	710.150	4.393.031	186,21
HID-6	4,64	710.024	4.392.837	185,23
HID-7	2,96	709.910	4.392.882	186,04
HID-8	2,06	709.823	4.392.779	186,12
HID-9	2,08	709.901	4.392.752	185,29
HID-10	5,47	709.853	4.392.571	184,57
HID-11	7,19	710.112	4.392.458	183,53
HID-12	4,94	709.563	4.392.526	186,82
HID-13	3,58	709.735	4.392.409	184,93
HID-14	2,70	710.043	4.392.247	184,83
HID-15	4,27	709.518	4.392.556	187,11
HID-16	4,35	709.241	4.392.560	189,32
HID-17	5,90	709.604	4.392.326	185,73
HID-18	7,39	709.655	4.392.292	185,65
HID-19	5,81	709.700	4.392.092	186,90
HID-20	7,34	709.989	4.391.997	187,67
HID-21	4,02	709.078	4.392.497	194,26
HID-22	4,91	709.366	4.392.253	190,99
HID-23	2,06	709.317	4.392.176	193,92
HID-24	1,98	708.929	4.392.059	204,05
HID-25	0,76	709.183	4.391.927	199,52
HID-26	4,53	709.325	4.391.973	196,69
HID-27	5,39	709.202	4.391.898	197,79
HID-28	1,23	708.973	4.391.742	202,75
HID-29	2,09	709.023	4.391.686	202,93
HID-30	0,85	709.015	4.391.493	200,56
HID-31	1,31	709.216	4.391.517	207,88
HID-32	1,28	708.971	4.391.475	197,59
HID-33	1,53	708.915	4.391.452	193,56

<sup>1</sup> ETRS89 H30N

HIDRANTE	SUP (ha)	UTM X <sup>1</sup> (m)	UTM Y (m)	Z (msnm)
HID-34	1,10	708.831	4.391.635	196,40
HID-35	2,69	709.745	4.391.434	198,71
HID-36	7,36	710.106	4.391.930	191,28
HID-37	6,89	710.248	4.392.181	190,04

## 5 SECTORIZACIÓN PROPUESTA.

Se ha propuesto una sectorización distribuyendo la zona regable por superficie buscando así un caudal homogéneo para todos los sectores.

SECTOR	HIDRANTE	Q (L/s)	Q.H (L/s)
1	1	24,00	91,02
	7	13,03	
	14	11,89	
	15	18,78	
	27	23,71	
2	4	27,11	87,58
	20	32,28	
	21	17,71	
	32	5,62	
	34	4,86	
3	5	16,59	81,32
	11	31,64	
	17	25,96	
	25	3,37	
	30	3,76	
4	2	15,18	83,18
	9	9,17	
	16	19,13	
	18	32,53	
	31	5,78	
5	10	24,07	96,58
	22	21,62	
	24	8,72	
	35	11,84	
	37	30,33	
6	6	20,41	96,67
	13	15,75	
	26	19,93	
	29	9,21	

SECTOR	HIDRANTE	Q (L/s)	Q.H (L/s)
	36	32,37	
7	3	14,27	91,76
	8	9,07	
	12	21,71	
	19	25,55	
	23	9,04	
	28	5,4	
	33	6,72	

# ***Anejo Nº 6***

## **Cálculos Hidráulicos Red**

---

PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA EL RIEGO LOCALIZADO EN  
TÉRMINO MUNICIPAL DE LLÍRIA (VALENCIA).

## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN.</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>DATOS DE PARTIDA.</b>	<b>1</b>
2.1	Caudales de diseño y sectorización.	1
2.2	Material de las conducciones.	1
2.3	Presión Requerida en hidrante.	2
<b>3</b>	<b>TRAZADO DE LA RED DE RIEGO.</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>MÉTODO DE CÁLCULO.</b>	<b>3</b>
4.1	Costes de instalación.	3
4.2	Costes de explotación.	4
4.3	Coste total	4
4.4	Cálculo de caudales.	6
4.5	Cálculo de pérdidas de carga.	7
4.6	Cálculo de la presión final.	7
<b>5</b>	<b>SOTWARE DE CÁLCULO RG WIN 2020</b>	<b>7</b>
<b>6</b>	<b>DATOS DE PARTIDA.</b>	<b>8</b>
<b>7</b>	<b>RESULTADOS DEL DIMENSIONADO.</b>	<b>9</b>
<b>8</b>	<b>SIMULACIÓN DE LA RED.</b>	<b>10</b>
8.1	Esquemas.	10
8.2	Resultados de la simulación.	17
<b>9</b>	<b>RESUMEN DE MEDICIONES.</b>	<b>38</b>

## 1 INTRODUCCIÓN.

En este anejo se describe el cálculo realizado para el dimensionado de todas las conducciones que distribuyen el agua de riego por la toda la zona regable, llevando el agua desde el depósito a cada uno de los hidrantes.

Los cálculos se basan en adoptar una solución óptima técnico- económica con el fin de dotar de unas condiciones de funcionamiento de la red adecuadas.

## 2 DATOS DE PARTIDA.

### 2.1 Caudales de diseño y sectorización.

La superficie regable a abastecer ha sido organizada de tal manera que se han establecido turnos de riego con el fin de obtener un reparto más organizado y controlado.

El abastecimiento del agua para el riego de toda la superficie, se realiza desde el cabezal localizado junto a la parcela 27 del polígono 88 en el Término Municipiopl de Lliria (Valencia). Desde este punto se traza la red de distribución hasta cada uno de los puntos de consumo, denominados hidrantes, de la superficie regable.

La solución adoptada, comprende una red de distrubición que abastece a cada uno de los hidrantes de la superficie regable. Dicha superficie regable está compuesta por un total de 142,73 ha. Siguiendo una distribución por 7 sectores de riego, propuesta en el ANEJO 5, cuyos caudales son los descritos a continuación:

Sector 1: Caudal característico = 91,02 L/s	Sector 5: Caudal característico = 96,58 L/s
Sector 2: Caudal característico = 87,58 L/s	Sector 6: Caudal característico = 96,67 L/s
Sector 3: Caudal característico = 81,32 L/s	Sector 7: Caudal característico = 91,76 L/s
Sector 4: Caudal característico = 83,18 L/s	

En los planos correspondientes se encuentra el detalle del trazado de la red.

### 2.2 Material de las conducciones.

Para ñas conducciones se han optado para la selección de materiales plásticos como el PVC, debido a la mayor facilidad que ofrecen a la hora de montarlos como a su mantenimiento.

En el siguiente listado se puedes ver los criterios de selección:

- **Criterios técnicos:** Los materiales de PVC ofrecen buenas propiedades físicas y químicas garantizando una vida útil de los materiales de hasta 50 años.



- **Criterios económicos:** Generalmente, los materiales de PVC son más económicos.
- **Montaje:** Ofrecen un montaje más fácil y rápido en comparación con otros materiales.

PVC PN 1,0 MPa			PVC PN 0,6 MPa		
<i>Ø Nominal</i>	<i>Espesor</i>	<i>Ø Interior</i>	<i>Ø Nominal</i>	<i>Espesor</i>	<i>Ø Interior</i>
<b>400</b>	15,3	369,4	<b>200</b>	4,9	190,2
<b>315</b>	12,1	290,8	<b>110</b>	3,2	103,6
<b>250</b>	9,6	230,8	<b>90</b>	2,7	84,6
<b>200</b>	7,7	184,6	<b>75</b>	2,3	70,6
<b>160</b>	6,2	147,6			
<b>140</b>	5,4	129,2			
<b>125</b>	4,8	115,4			
<b>110</b>	4,2	101,6			
<b>90</b>	3,5	83			

Para el cálculo tuberías proyectadas se han tenido en cuenta las siguientes condiciones:

- Velocidad de tuberías admisibles: se adoptan velocidades mínimas de circulación de 0,5 m/s y como máximo 2,5 m/s.
- Temperatura del agua: 20°C
- Coeficiente H-W: 140 (PVC).
- Coeficiente mayorante ( $K_m$ ): 1,1

### 2.3 Presión Requerida en hidrante.

La presión garantizada en cada uno de los hidrantes, se establece la siguiente:

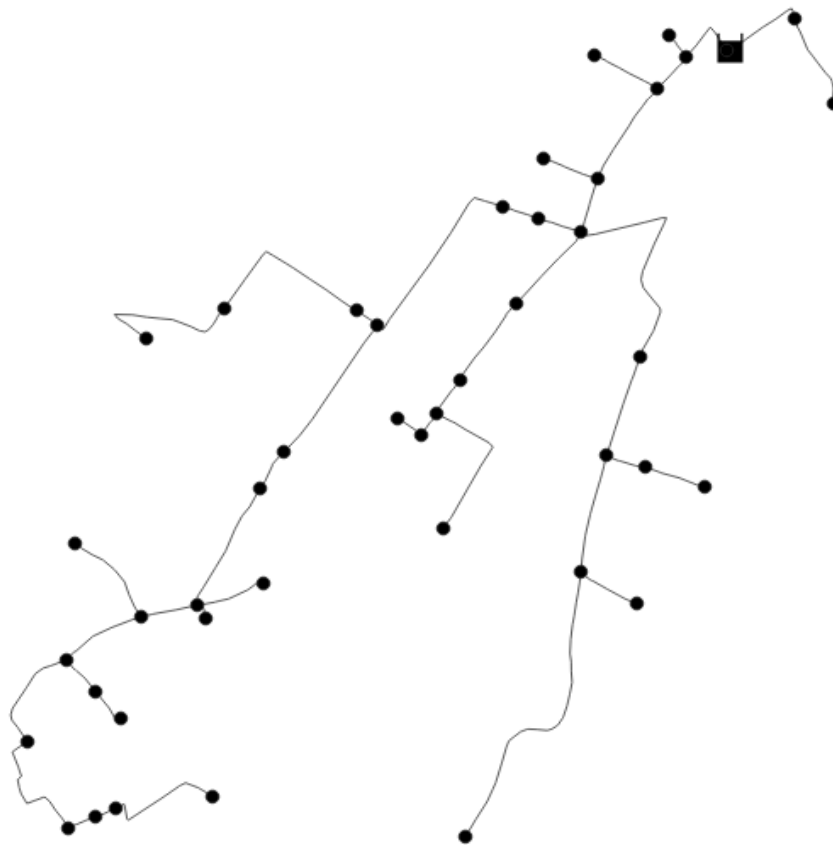
- |   |                    |
|---|--------------------|
| - Presión media de funcionamiento del emisor:             | 7,0 m.c.a.         |
| - Pérdida máxima de presión en subunidad:                 | 2,0 m.c.a.         |
| - Pérdida de presión en la red de distribución en parcela | 5,0 m.c.a.         |
| - Diferencia de cota parcela hidrante:                    | 5,0 m.s.n.m.       |
| - Pérdida de carga en toma a la parcela:                  | 5,0 m.c.a.         |
| - Pérdida de carga en hidrante:                           | 6,0 m.c.a.         |
| <b>PRESIÓN TOTAL</b>                                      | <b>30,0 m.c.a.</b> |

### 3 TRAZADO DE LA RED DE RIEGO.

El trazado de la red se realiza de tal manera que las conducciones principales se trazan siguiendo caminos ya existentes en las parcelas.

La captación de agua se realiza desde un depósito existente en la comunidad de regantes.

A continuación, se adjunta el esquema hidráulico de la red de distribución proyectada, pudiéndose observar la topología de los nudos y líneas:



### 4 MÉTODO DE CÁLCULO.

En este anejo se procede a describir la metodología adoptada para el dimensionado de las conducciones teniendo en cuenta los criterios de optimización técnico – económica.

#### 4.1 Costes de instalación.

Los costes de instalación son todos aquellos compuestos por la obra terminada y en condiciones de uso de la explotación. Se pueden ver con más detalle a continuación:

- Costes de instalación de tubería: En este coste se incluye el precio de adquisición de la tubería, las juntas, accesorios, uniones y todas aquellas piezas especiales necesarias. Varía en función del diámetro de las conducciones, de tal manera que a diámetros más grandes mayores costos de instalación.
- Costes de la obra civil: Son todos aquellos costes relativos a preparación del terreno, apertura de zanjas, adecuación de la solera, etc.

- Coste de la estación de bombeo: Incluye el coste de: grupo de bombeo, protecciones eléctricas, equipos electromecánicos, etc. El coste es proporcional a la potencia nominal del grupo.
- Coste de valvulería manual y automática: En este grupo se incluyen los costes de: la valvulería y coste de puesta en marcha teniendo en cuenta el control, protección y automatización de la misma.

#### 4.2 Costes de explotación.

Los costes de explotación comprenden todos aquellos gastos al correcto funcionamiento de la red una vez ejecutada la obra. Se pueden distinguir los siguientes tipos:

- Costes energéticos: Coste anual aparejado al uso de la energía eléctrica consumida. Dicho coste varía en función de diferentes variables como: el caudal, altura manométrica, tiempo de funcionamiento anual, precio de la energía (riego en franjas horarias de mayor/menor coste de la energía) y de las condiciones de funcionamiento de la red. (rendimiento de grupos de bombeo). En los costes de explotación, los costes energéticos son los que mayor peso e importancia tienen.
- Costes de mantenimiento: Comprende todos aquellos costes implicados en el mantenimiento de la explotación: labores de reparaciones, revisiones, y demás acciones que permitan garantizar el correcto y óptimo funcionamiento de la estación.
- Costes de personal: Comprende los salarios del personal necesario para el funcionamiento de la estación..

#### 4.3 Coste total

El coste de la red dependerá principalmente de : los costes de instalación de tuberías y por otra parte los costes energéticos.

Dichos costes deben referirse a un mismo periodo, dado que los costes energéticos vendrán dados para un periodo anual, los costes de la instalación de la red vendrán dados en función de la amortización anual.

De modo que:

$$\text{Coste total } (C_T) = \text{Coste amortización } (C_A) + \text{Costes energéticos } (C_E)$$

Para el cálculo del diámetro óptimo económico, se tienen en cuenta los siguientes datos de partida.

- **Caudal a impulsar (Q)**. Se tomara el mayor valor de caudal a impulsar de todos los que se dan en la instalación.
- **Altura geométrica de la impulsión (H<sub>g</sub>)**. La diferencia de cotas a tener en cuenta para el dimensionado es la correspondiente a la diferencia de cotas geométrica entre la salida la subunidad más alta y la lámina libre de captación.
- **Longitud (L)**. Longitud de las conducciones.
- **Material adoptado para la tubería de impulsión**. El material seleccionado es PVC.

- **Programa estimado anual de funcionamiento de la instalación.** Teniendo en cuenta:
  - o **Tiempo anual estimado (T).**
  - o **Tiempo estimado de funcionamiento en distintas franjas horarias (T<sub>p</sub>, T<sub>L</sub>, T<sub>V</sub>).**
- **Coste estimado de la energía (P).** En este caso no existe consume de energía eléctrica.
- **Rendimiento estimado del grupo de bombeo (η).** En este caso no existen grupos de bombeo.
- **Coefficiente mayorante de pérdidas de carga (K<sub>m</sub>).** Se adopta un valor de K<sub>m</sub> de 1,1.
- **Vida útil de la inversión (t).** Se toma para este cálculo un valor de 25 años.
- **Interés del capital ajeno (r).** Se estima en un valor medio de 2 %.

Los costes de amortización de la instalación de tuberías, son en función del diámetro interior de la tubería y del factor de amortización técnico financiera. El factor de amortización técnico financiera se define como:

$$\alpha = \frac{(1+r)^t \cdot r}{(1+r)^t - 1}$$

Los costes de instalación de tuberías, vienen dados por la expresión:

$$C_I = f(D_i)$$

Por lo tanto, los costes de amortización anual de la instalación de las tuberías vienen dados como:

$$C_A = \alpha \cdot C_I$$

Dado que la función de costes de instalación es una función discreta del diámetro interior, a efectos de cálculo, puede considerarse como una función continua. Ajustandose la función de costes como:

$$C_I = L \cdot A \cdot D^a$$

Siendo A y a, el coeficiente y el exponente de la ecuación de ajuste, y dependerán de material adoptado y de las presiones nominales en la tubería. A continuación, se observa la ecuación de ajuste para tuberías de PVC de serie 1,0 MPa:

$$C_I \left( \frac{\text{€}}{\text{ml}} \right) = A \cdot D_i^a$$

Finalmente, teniendo en cuenta lo anterior los costes de amortización son:

$$C_A = \alpha \cdot L \cdot A \cdot D^a = A' \cdot L \cdot D^a$$

Por otro lado, los costes energéticos son en función de la energía consumida considerado el precio medio de la misma:

$$C_E = E \cdot P = N \cdot T \cdot P$$

La energía consumida será, a su vez, función de la potencia absorbida por el grupo de bombeo y su funcionamiento anual. Quedando la expresión como:

$$C_E = \frac{\gamma \cdot Q \cdot H_m}{75 \cdot \eta} \cdot 0,736 \cdot T \cdot P = K_1 \cdot H_m$$

Donde K1 es:

$$K_1 = \frac{1 \left( \frac{kg}{L} \right) \cdot Q \left( \frac{L}{s} \right)}{75 \cdot 0.8} \cdot 0,736 \cdot h \cdot 0,089 \left( \frac{\text{€}}{kWh} \right)$$

El coste energía es función lineal de la altura manométrica que suministra la bomba y esta a su vez es función del diámetro, considerando constantes el resto de variables que inciden en la pérdida de carga. Teniendo en cuenta que la impulsión es en tramo único:

$$H_m = H_g + h_r$$

La función objetivo, se describe finalmente como:

$$C_T = A' \cdot L \cdot D^a + K_1 \cdot H_m$$

Dado que la función de costes se define como una función continua, la obtención del diámetro se realiza mediante la ecuación de pérdidas de carga de Hazen-Williams:

$$D_{opt} = \left( \frac{b \cdot M \cdot K_1 \cdot K_m \cdot Q^m}{a \cdot A'} \right)^{\frac{1}{a+b}}$$

Debido a la suficiente cota piezometrica no serán necesario emplear a equipos de bombeo, de modo que la ecuación se reduce a minimizar los costes de instalacaion.

#### 4.4 Cálculo de caudales.

Para el cálculo de los caudales, se sigue teniendo en cuenta la siguiente fórmula:

$$Q_{toma} = Sup_{Toma} \cdot Q_c$$

donde:

- $Sup_{toma}$ , es la superficie de la toma (ha).
- $Q_c$ , caudal ficticio continuo, caudal característico, en la jornada de riego ( $L/s \cdot ha^{-1}$ ).

#### 4.5 Cálculo de pérdidas de carga.

Para su cálculo se emplea la fórmula de Hazen-Williams:

$$h_r = k_m \cdot L \cdot C^{-1,85} \cdot \frac{Q^{1,85}}{D_i^{4,87}}$$

donde:

- $K_m$ : Coeficiente mayorante de pérdidas de carga singulares.
- $L$ : longitud de la tubería (m).
- $Q$ : caudal circulante por la tubería (en m<sup>3</sup>/seg).
- $D$ : diámetro interior de la tubería (m).
- $C$ : Coeficiente de pérdidas de carga en función del material (PVC = 140)

#### 4.6 Cálculo de la presión final.

La presión en cada nudo se calcula aplicando el teorema de Bernouilli, entre el nudo inicial y el nudo final de cada línea:

$$\frac{P_j}{\gamma} = \frac{P_i}{\gamma} + Z_i + Z_j + h_{ij}$$

donde:

- $i$ , nudo inicial de la línea considerada
- $j$ , nudo final de la línea considerada
- $Z_i$  y  $Z_j$ , cotas de los nudos inicial y final.
- $h_{ij}$ , pérdida de carga en la línea que une los nudos  $i$  y  $j$ .

### 5 SOFTWARE DE CÁLCULO RG WIN 2020

Dado que se trata de un método de optimización compleja de calcular por la magnitud de datos a tratar, se ha recurrido a la aplicación informática desarrollada **RG WIN 2020**

Tras introducir los datos de la topología de la red (longitudes, nudos de consumo, caudales, captación, etc), los datos de partida son los siguientes:

- Tº de cálculo ----- 20 °C
- $K_m$  ----- 1,10
- Velocidad máxima ----- 2,5 m/s
- Velocidad mínima ----- 0,5 m/s
- Material ----- PVC

- Organización del riego ----- A turnos
- Captación----- desde depósito
- Ecuación de pérdidas----- Haze Williams
- Tiempo sector ----- 2,34 h
- JER ----- 17,0 h
- Presión mínima de timbraje ----- 0,6 MPa

Ilustración 1: Entorno de trabajo RG WIN 2020

## 6 DATOS DE PARTIDA.

A continuación, se muestran los datos de partida a introducir en el software de cálculo “RG WIN 2020” para el dimensionado de la red de distribución.

<b>Número líneas</b>	44
<b>Cota nudo 1 (m)</b>	250
<b>temperatura (°C)</b>	20
<b>Coefficiente mayorante, Km</b>	1,00
<b>Pérdidas en cabezal filtrado (m)</b>	0
<b>Velocidad máxima (m/s)</b>	2,5
<b>Número de sectores</b>	7
<b>tiempo funcionamiento sector (h)</b>	2,3

<b>Unidades de caudal</b>	Litros/segundo
<b>Material de la tuberías de la red</b>	PVC UNE EN 1452
<b>Tipo de alimentación de la red</b>	Desde depósito
<b>Criterio de dimensionado red</b>	Optimización técnico económica
<b>Velocidad mínima (m/s)</b>	0,5

**Parámetros financieros:**

<b>Interés del capital ajeno (%)</b>	2
<b>Tiempo inversión (años)</b>	10

<b>Organización del riego</b>	Por turnos
<b>Número de sectores</b>	7

**7 RESULTADOS DEL DIMENSIONADO.**

A continuación, se adjunta la salida de resultados del dimensionado obtenida del software RGWIN 2020.



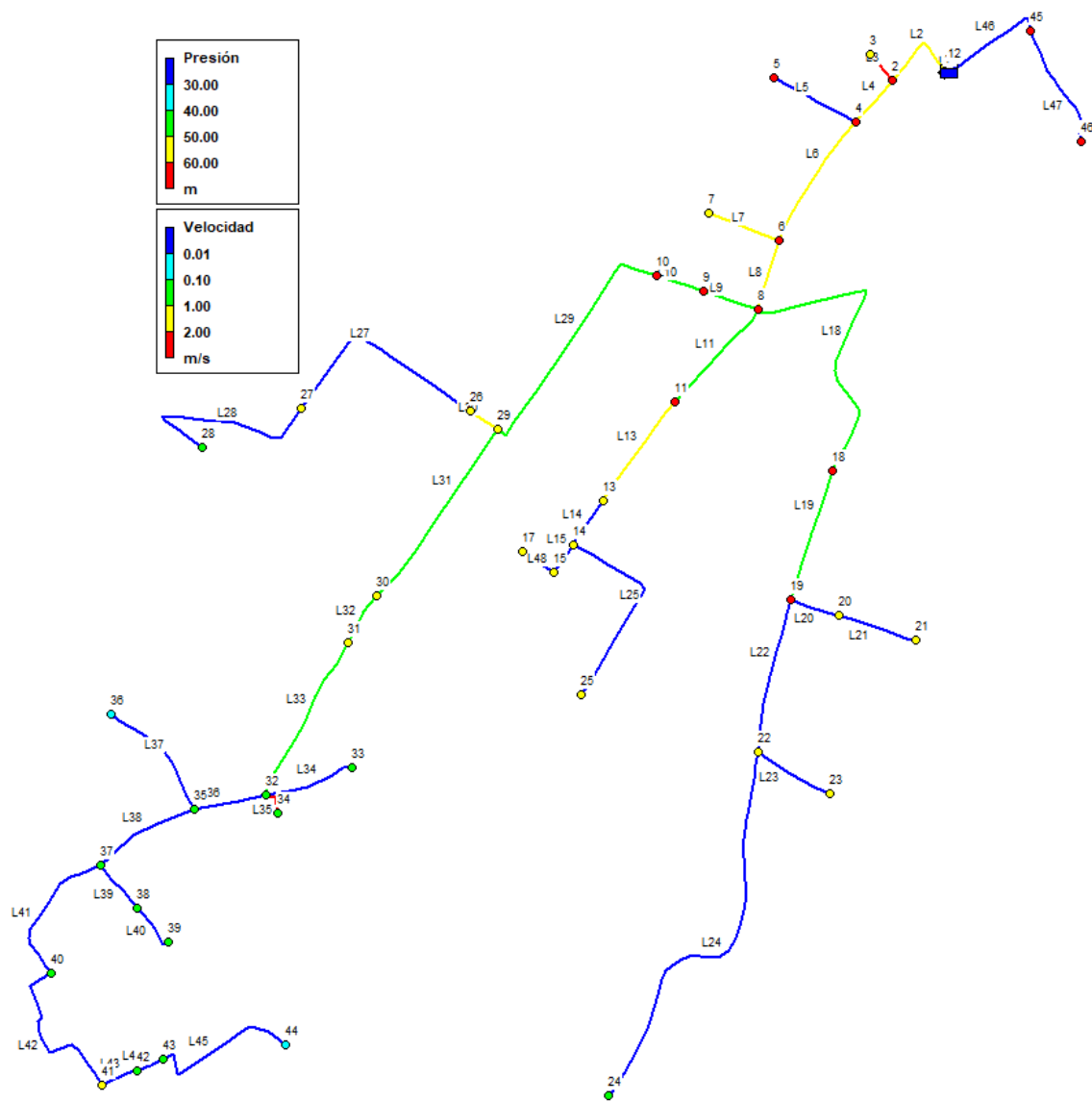
Linea	Nudo(+)	Nudo (-)	Longitud (m)	Cota nudo (-)	Sector Riego	Consumo nudo(-)	Presión requerida (m)	Caudal línea	Diámetro int. Teórico (mm)	Diámetro nominal (mm)	Presión de trabajo (MPa)	Material	Diámetro interior (mm)	Diámetro nominal (mm)	Presión de trabajo (MPa)	Velocidad (m/s)	Pérdida de carga (m)	Pérdida acumulada (m)	Presión estática (m)	Presión resultante (m)
L1	47	1	9,7	186,63				128,87	256,2	400	1,00	PVC	369,4	400	1,00	1,20	0,03	0,03	63,4	63,3
L48	15	17	60,6	185,73	3	25,96	30,0	25,96	115,0	125	1,00	PVC	115,4	125	1,00	2,48	2,66	22,94	64,3	41,3
L2	1	2	141,6	186,84				128,87	256,2	400	1,00	PVC	369,4	400	1,00	1,20	0,40	0,43	63,2	62,7
L3	2	3	56,7	187,50	1	24,00	30,0	24,00	110,6	125	1,00	PVC	115,4	125	1,00	2,29	2,15	2,58	62,5	59,9
L4	2	4	91,1	186,21	3	16,59	30,0	104,87	231,1	315	1,00	PVC	290,8	315	1,00	1,58	0,57	0,99	63,8	62,8
L5	4	5	151,1	188,36	2	27,11	30,0	27,11	117,5	140	1,00	PVC	129,2	140	1,00	2,07	4,12	5,11	61,6	56,5
L6	4	6	231,8	185,23	6	20,41	30,0	104,87	231,1	315	1,00	PVC	290,8	315	1,00	1,58	1,44	2,44	64,8	62,3
L7	6	7	122,6	186,04	1	13,03	30,0	13,03	81,5	110	1,00	PVC	101,6	110	1,00	1,61	2,79	5,23	64,0	58,7
L8	6	8	117,9	184,72				96,58	221,8	315	1,00	PVC	290,8	315	1,00	1,45	0,63	3,07	65,3	62,2
L9	8	9	93,7	185,29	4	9,17	30,0	64,20	180,8	315	1,00	PVC	290,8	315	1,00	0,97	0,23	3,30	64,7	61,4
L10	9	10	81,9	186,12	7	9,07	30,0	64,20	180,8	315	1,00	PVC	290,8	315	1,00	0,97	0,21	3,51	63,9	60,4
L11	8	11	206,6	184,57	5	24,07	30,0	32,53	128,7	160	1,00	PVC	147,6	160	1,00	1,90	4,10	7,16	65,4	58,3
L13	11	13	200,4	184,93	1	15,75	30,0	32,53	128,7	140	1,00	PVC	129,2	140	1,00	2,48	7,68	14,84	65,1	50,2
L14	13	14	86,9	185,63				32,53	128,7	140	1,00	PVC	129,2	140	1,00	2,48	3,33	18,17	64,4	46,2
L15	14	15	54,9	185,65	4	32,53	30,0	32,53	128,7	140	1,00	PVC	129,2	140	1,00	2,48	2,10	20,27	64,4	44,1
L18	8	18	516,2	183,53	3	31,64	30,0	42,17	146,6	200	1,00	PVC	184,6	200	1,00	1,58	5,51	8,58	66,5	57,9
L19	18	19	222,7	184,83	1	11,89	30,0	42,17	146,6	200	1,00	PVC	184,6	200	1,00	1,58	2,38	10,96	65,2	54,2
L20	19	20	83,1	187,23				30,33	124,3	140	1,00	PVC	129,2	140	1,00	2,31	2,79	13,75	62,8	49,0
L21	20	21	132,8	190,04	5	30,33	30,0	30,33	124,3	140	1,00	PVC	129,2	140	1,00	2,31	4,46	18,21	60,0	41,7
L22	19	22	256,3	187,67	2	32,28	30,0	32,37	128,4	200	1,00	PVC	184,6	200	1,00	1,21	1,68	12,63	62,3	49,7
L23	22	23	135,4	191,28	6	32,37	30,0	32,37	128,4	140	1,00	PVC	129,2	140	1,00	2,47	5,14	17,77	58,7	40,9
L24	22	24	671,8	198,71	5	11,84	30,0	11,84	77,7	125	1,00	PVC	115,4	125	1,00	1,13	6,87	19,50	51,3	31,8
L25	14	25	341,7	186,90	7	25,55	30,0	25,55	114,1	125	1,00	PVC	115,4	125	1,00	2,44	14,57	32,74	63,1	30,4
L27	26	27	377,0	189,32	4	19,13	30,0	19,13	98,7	125	1,00	PVC	115,4	125	1,00	1,83	9,36	15,25	60,7	45,4
L28	27	28	343,6	194,26	2	17,71	30,0	17,71	95,0	125	1,00	PVC	115,4	125	1,00	1,69	7,39	22,64	55,7	33,1
L29	10	29	415,4	186,82	1	21,71	30,0	64,20	180,8	315	1,00	PVC	290,8	315	1,00	0,97	1,04	4,55	63,2	58,6
L30	29	26	54,1	187,11	1	18,78	30,0	19,13	98,7	125	1,00	PVC	115,4	125	1,00	1,83	1,34	5,89	62,9	57,0
L31	29	30	337,5	190,99	5	21,62	30,0	30,34	124,3	250	1,00	PVC	230,8	250	1,00	0,73	0,66	5,21	59,0	53,8
L32	30	31	91,2	193,92	7	9,04	30,0	29,14	121,8	200	0,60	PVC	190,2	200	0,60	1,03	0,42	5,63	56,1	50,4
L33	31	32	285,2	199,52	3	3,37	30,0	29,14	121,8	200	0,60	PVC	190,2	200	0,60	1,03	1,33	6,96	50,5	43,5
L34	32	33	151,5	196,69	6	19,93	30,0	19,93	100,7	110	0,60	PVC	104,6	110	0,60	2,32	6,60	13,56	53,3	39,7
L35	32	34	40,4	197,79	1	23,71	30,0	23,71	109,9	125	0,60	PVC	118,6	125	0,60	2,15	1,31	8,27	52,2	43,9
L36	32	35	119,7	199,97				12,12	78,6	160	0,60	PVC	152,0	160	0,60	0,67	0,33	7,29	50,0	42,7
L37	35	36	215,6	204,05	5	8,72	30,0	8,72	66,6	90	0,60	PVC	84,8	90	0,60	1,54	5,68	12,98	45,9	33,0
L38	35	37	182,3	200,05				12,12	78,6	140	0,60	PVC	133,0	140	0,60	0,87	0,97	8,27	49,9	41,7
L39	37	38	92,5	202,75	7	5,40	30,0	9,21	68,5	90	0,60	PVC	84,8	90	0,60	1,63	2,70	10,96	47,3	36,3
L40	38	39	82,3	202,93	6	9,21	30,0	9,21	68,5	75	0,60	PVC	70,4	75	0,60	2,37	6,02	16,98	47,1	30,1
L41	37	40	245,6	196,40	2	4,86	30,0	10,48	73,1	140	0,60	PVC	133,0	140	0,60	0,75	1,01	9,27	53,6	44,3
L42	40	41	283,4	193,56	7	6,72	30,0	6,72	58,5	125	0,60	PVC	118,6	125	0,60	0,61	0,90	10,17	56,4	46,3
L43	41	42	60,6	197,59	2	5,62	30,0	5,78	54,3	110	0,60	PVC	104,6	110	0,60	0,67	0,27	10,44	52,4	42,0
L44	42	43	47,5	200,56	3	3,76	30,0	5,78	54,3	110	0,60	PVC	104,6	110	0,60	0,67	0,21	10,66	49,4	38,8
L45	43	44	263,7	207,88	4	5,78	30,0	5,78	54,3	110	0,60	PVC	104,6	110	0,60	0,67	1,17	11,83	42,1	30,3
L46	1	45	185,5	186,48	4	15,18	30,0	15,18	87,9	110	1,00	PVC	101,6	110	1,00	1,87	5,61	5,64	63,5	57,9
L47	45	46	204,9	183,16	7	14,27	30,0	14,27	85,3	110	1,00	PVC	101,6	110	1,00	1,76	5,53	11,17	66,8	55,7

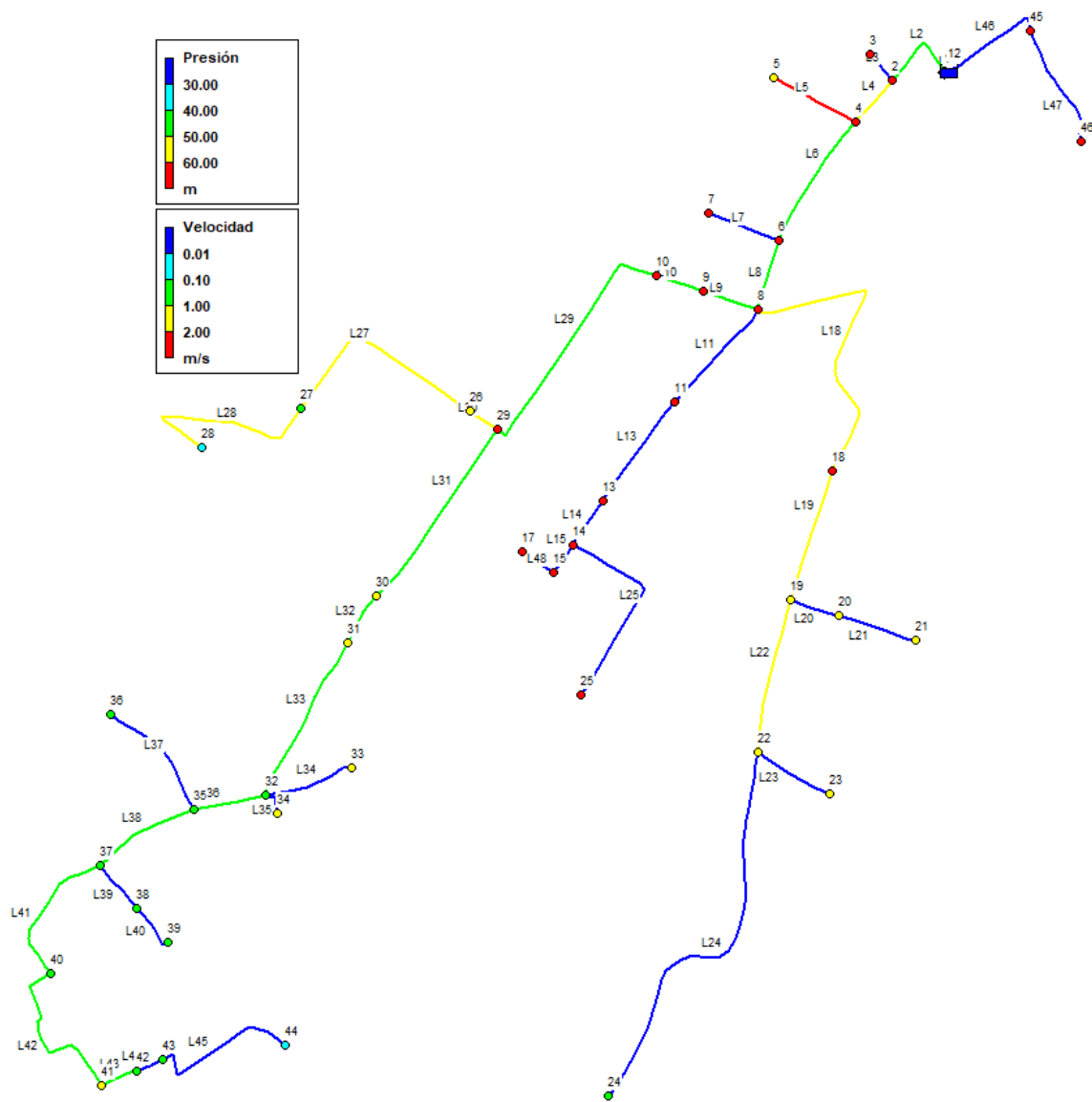
## **8 SIMULACIÓN DE LA RED.**

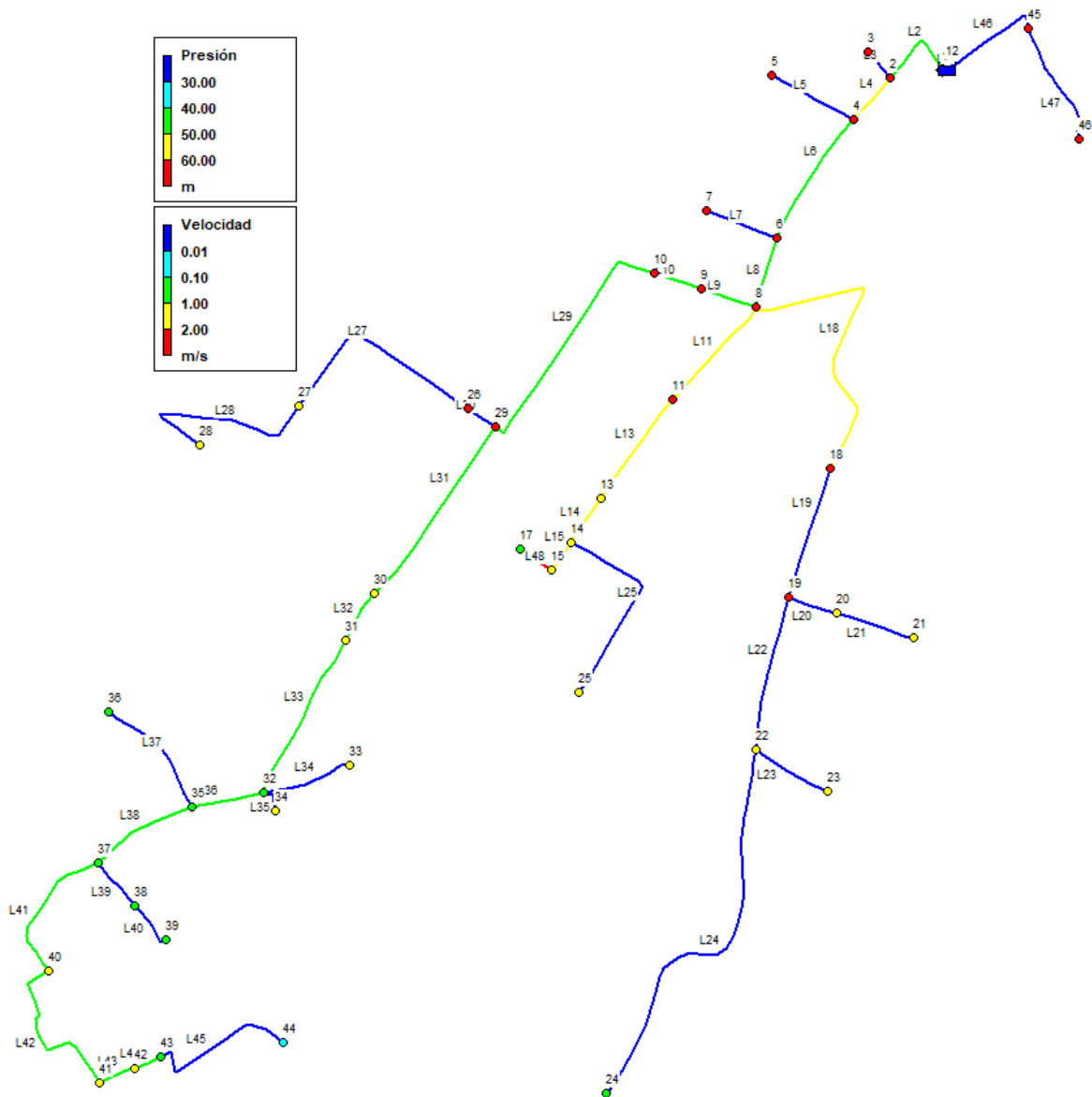
Con el objetivo de ver el funcionamiento real de cada uno de los sectores tras el dimensionado se utiliza el software Epanet 2.0. se adjuntan esquemas de funcionamiento y resumen de resultados.

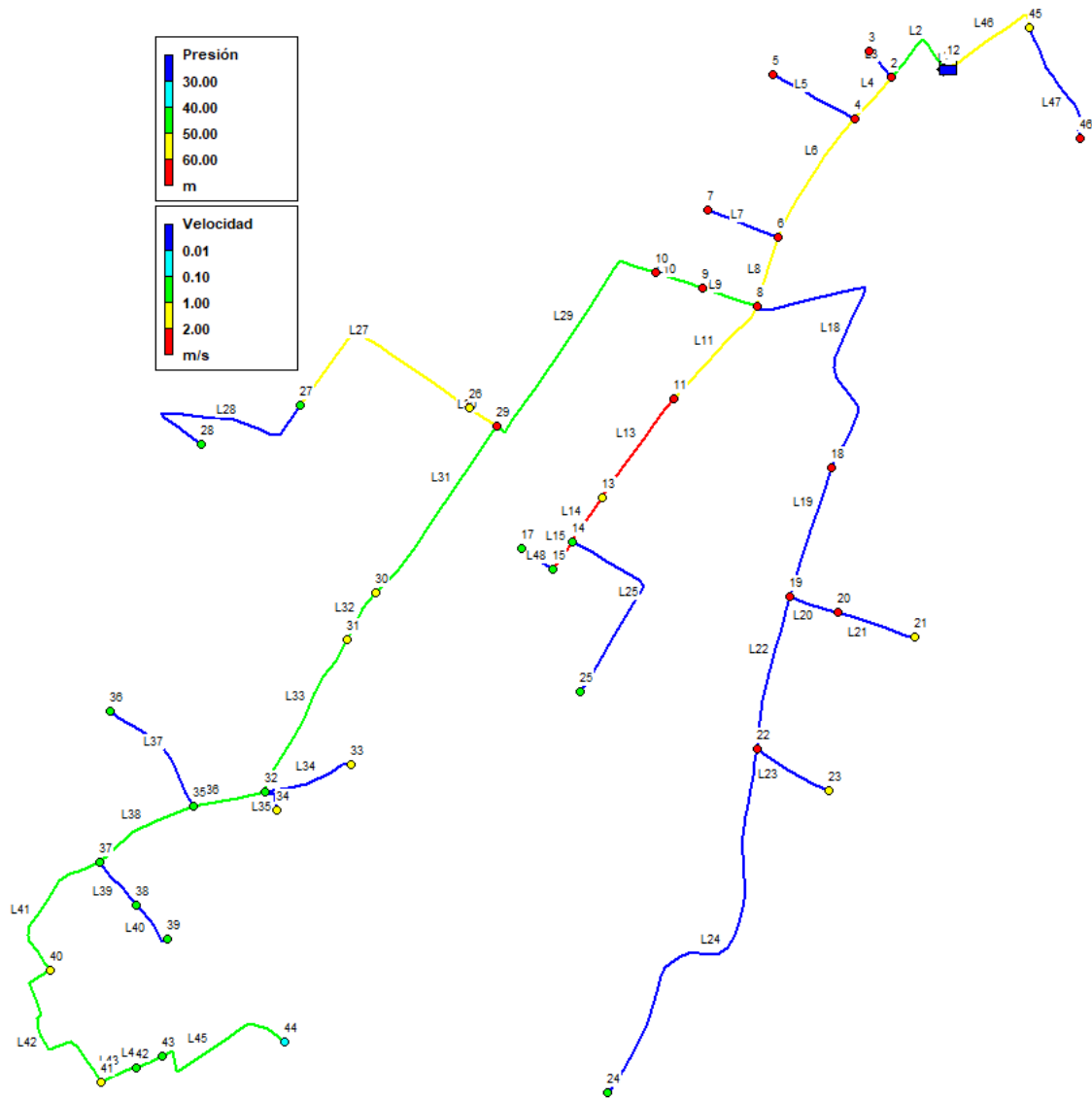
### **8.1 Esquemas.**

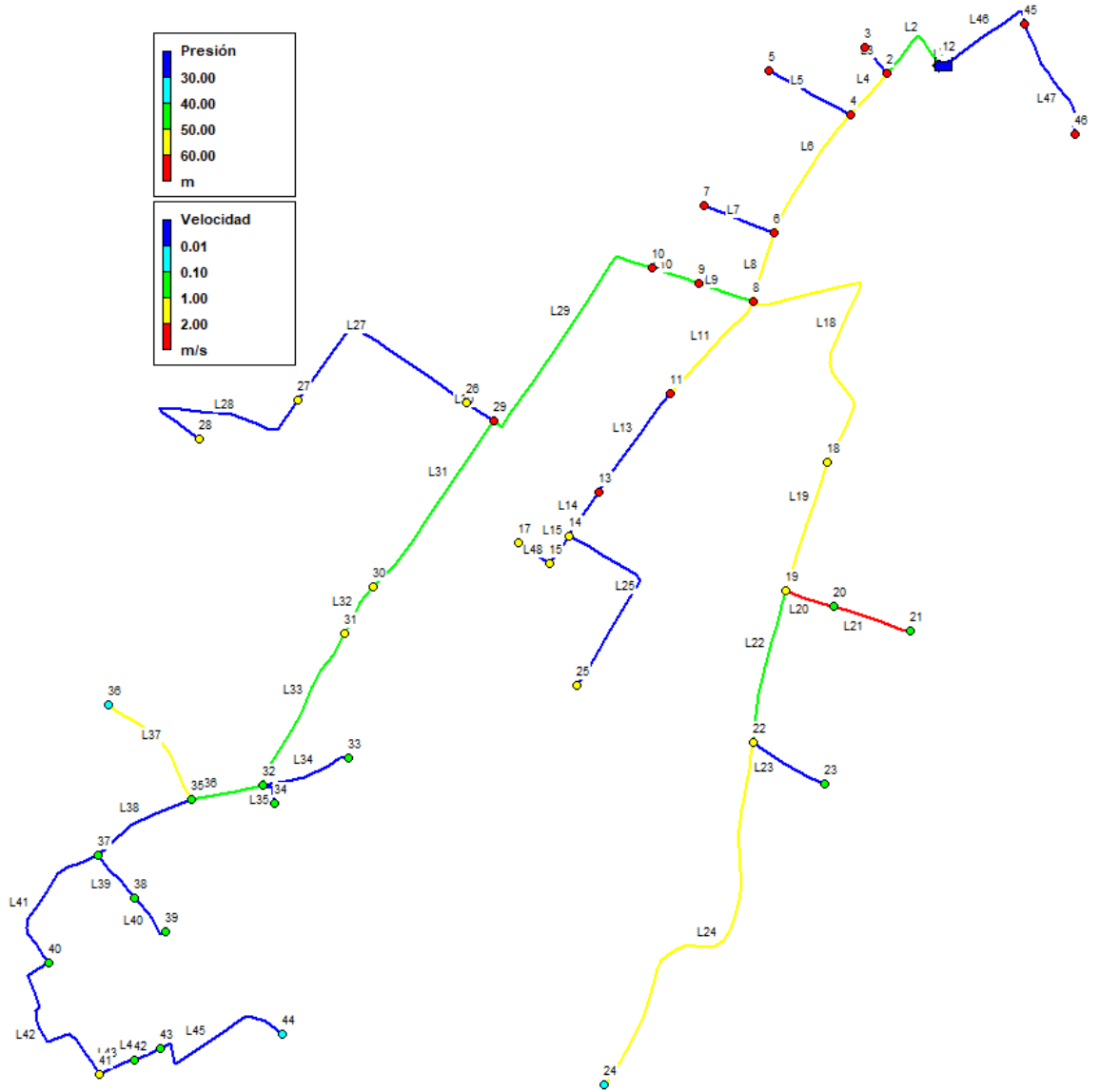
Se adjuntan los esquemas correspondientes al funcionamiento de los siete sectores que conforman la red donde mediante un código de colores se pueden observar las presiones que se dan en los nudos y las velocidades en las conducciones.

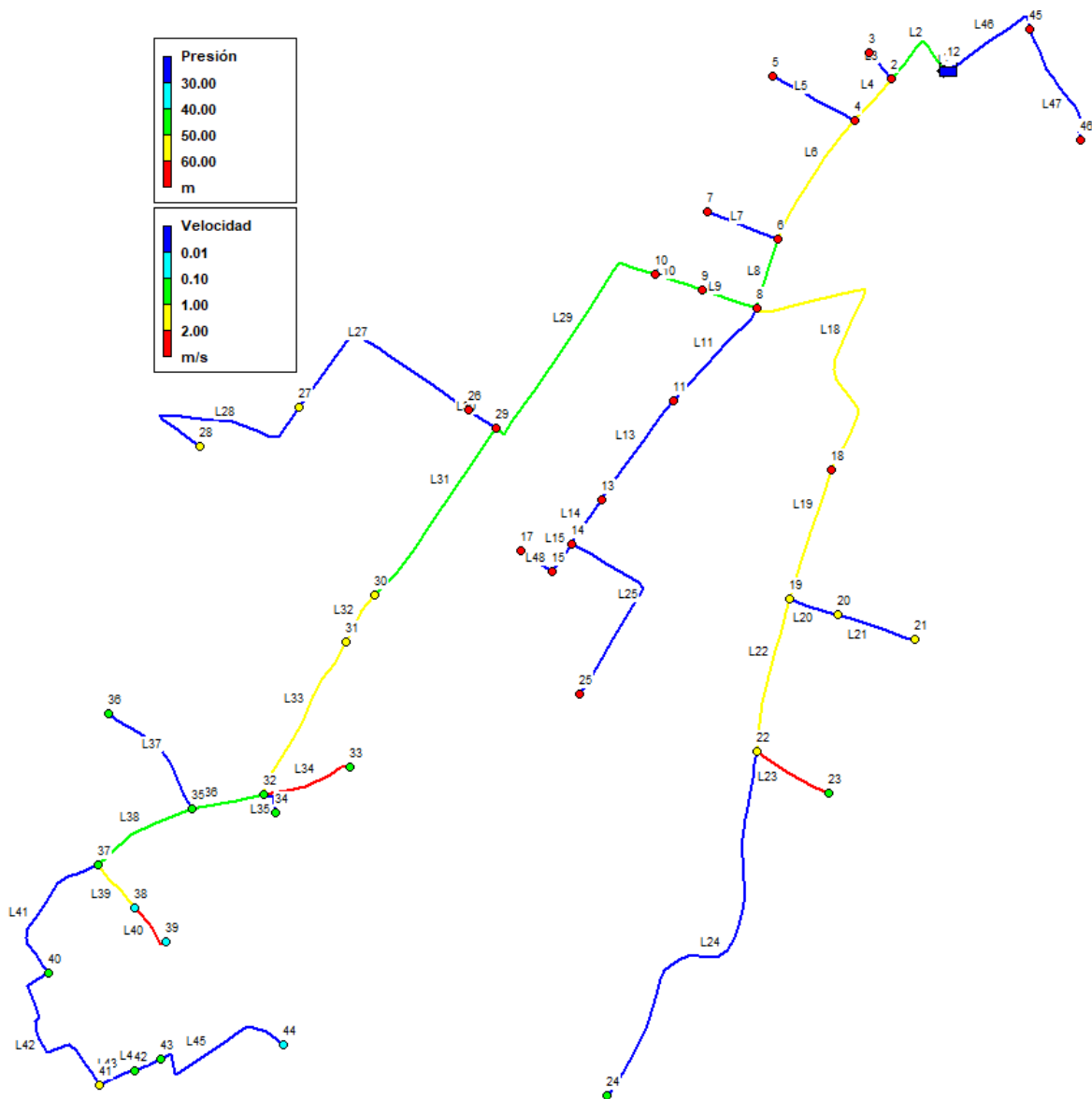




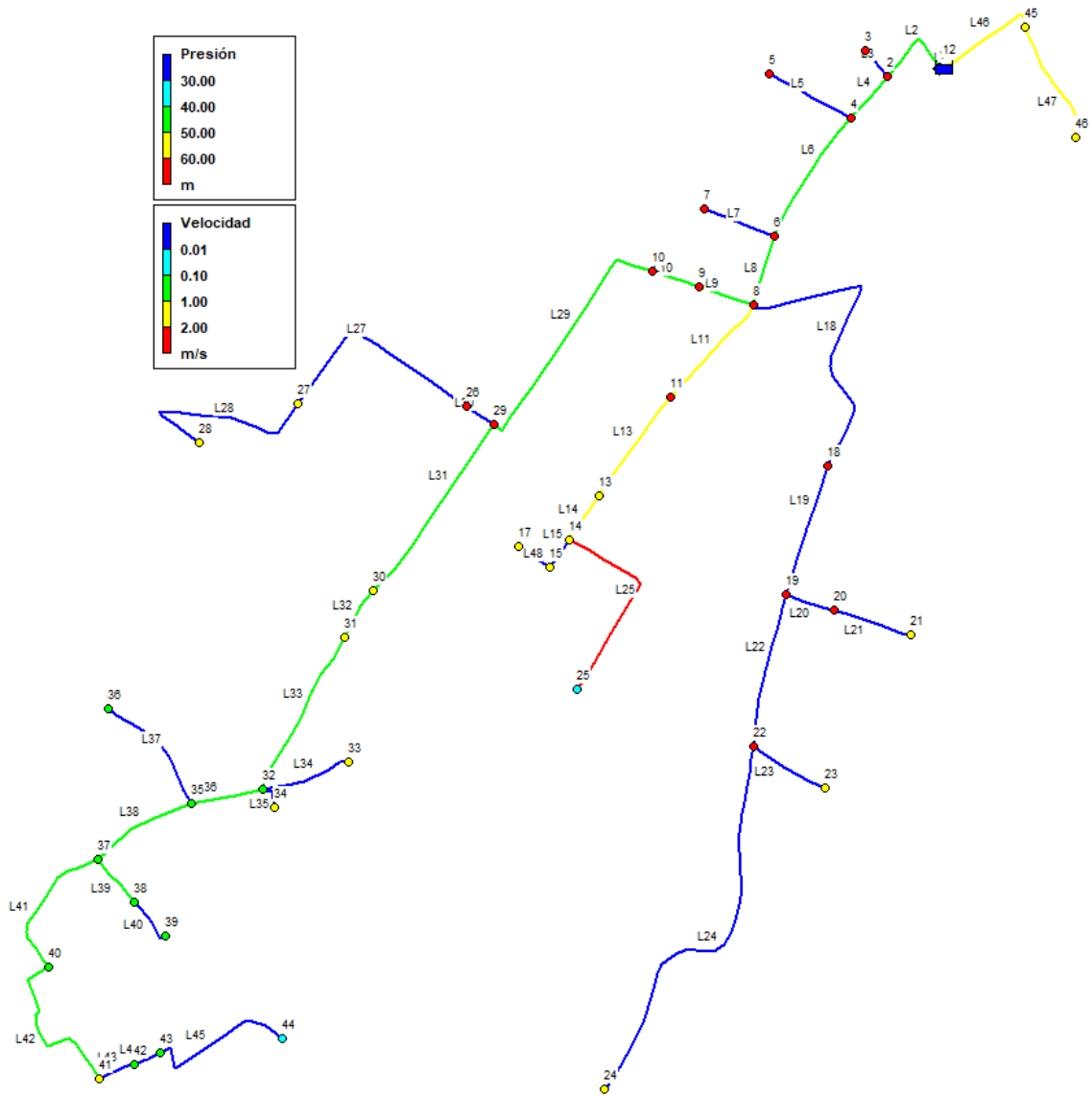












### 8.2 Resultados de la simulación.

Teniendo en cuenta los parámetros de cálculo, se adjunta el conjunto de resultados correspondiente a la simulación hidráulica de la red para los 7 sectores.

```

Página 1                                     17/05/2020 13:18:32
*****
*                                     E P A N E T                                     *
*                                     Análisis Hidráulico y de Calidad                         *
*                                     de Redes Hidráulicas a Presión                       *
*                                     Versión 2.0 Ve                                     *
*
*                                     Traducido por:                                     *
*                                     Grupo Multidisciplinar de Modelación de Fluidos      *
*                                     Universidad Politécnica de Valencia                 *
*****
    
```

Archivo de Entrada: Red dimensionada con epanet.inp

Tabla Línea - Nudo:

ID Línea	Nudo Inicial	Nudo Final	Longitud m	Diámetro mm
L1	12	1	9.69	369.4
L48	15	17	60.63	115.4
L2	1	2	141.56	369.4
L3	2	3	56.68	115.4
L4	2	4	91.09	290.8
L5	4	5	151.14	129.2
L6	4	6	231.78	290.8
L7	6	7	122.55	101.6
L8	6	8	117.9	290.8
L9	8	9	93.69	290.8
L10	9	10	81.87	290.8
L11	8	11	206.63	147.6
L13	11	13	200.44	129.2
L14	13	14	86.89	129.2
L15	14	15	54.88	129.2
L18	8	18	516.15	184.6
L19	18	19	222.71	184.6
L20	19	20	83.14	129.2
L21	20	21	132.78	129.2
L22	19	22	256.25	184.6
L23	22	23	135.39	129.2
L24	22	24	671.77	115.4
L25	14	25	341.71	115.4
L27	26	27	377.01	115.4
L28	27	28	343.57	115.4
L29	10	29	415.43	290.8
L30	29	26	54.13	115.4
L31	29	30	337.45	230.8
L32	30	31	91.17	190.2
L33	31	32	285.23	190.2
L34	32	33	151.54	104.6
L35	32	34	40.43	118.6
L36	32	35	119.66	152

Página 2

Tabla Línea - Nudo: (continuación)

ID Línea	Nudo Inicial	Nudo Final	Longitud m	Diámetro mm
L37	35	36	215.65	84.8
L38	35	37	182.28	133
L39	37	38	92.48	84.8
L40	38	39	82.33	70.4
L41	37	40	245.59	133
L42	40	41	283.36	118.6
L43	41	42	60.6	104.6
L44	42	43	47.5	104.6
L45	43	44	263.68	104.6
L46	1	45	185.49	101.6
L47	45	46	204.94	101.6

Resultados de Nudo en 0:00 Hrs:

ID Nudo	Demanda LPS	Altura m	Presión m	Calidad
1	0,00	249,97	63,34	0,00
17	0,00	243,91	58,18	0,00
2	0,00	249,57	62,73	0,00
3	24,00	247,41	59,91	0,00
4	0,00	249,00	62,79	0,00
5	0,00	249,00	60,64	0,00
6	0,00	247,56	62,33	0,00
7	13,03	244,76	58,72	0,00
8	0,00	246,98	62,26	0,00
9	0,00	246,75	61,46	0,00
10	0,00	246,54	60,42	0,00
11	0,00	245,91	61,34	0,00
13	15,75	243,91	58,98	0,00
14	0,00	243,91	58,28	0,00
15	0,00	243,91	58,26	0,00
18	0,00	246,44	62,91	0,00
19	11,89	246,21	61,38	0,00
20	0,00	246,21	58,98	0,00
21	0,00	246,21	56,17	0,00
22	0,00	246,21	58,54	0,00
23	0,00	246,21	54,93	0,00
24	0,00	246,21	47,50	0,00
25	0,00	243,91	57,01	0,00
27	0,00	244,20	54,88	0,00
28	0,00	244,20	49,94	0,00
29	21,71	245,50	58,68	0,00
26	18,78	244,20	57,09	0,00
30	0,00	245,08	54,09	0,00
31	0,00	244,79	50,87	0,00
32	0,00	243,88	44,36	0,00

Página 3

Resultados de Nudo en 0:00 Hrs: (continuación)

ID Nudo	Demanda LPS	Altura m	Presión m	Calidad
33	0,00	243,88	47,19	0,00
34	23,71	242,57	44,78	0,00
35	0,00	243,88	43,91	0,00
36	0,00	243,88	39,83	0,00
37	0,00	243,88	43,83	0,00
38	0,00	243,88	41,13	0,00
39	0,00	243,88	40,95	0,00
40	0,00	243,88	47,48	0,00
41	0,00	243,88	50,32	0,00
42	0,00	243,88	46,29	0,00
43	0,00	243,88	43,32	0,00
44	0,00	243,88	36,00	0,00
45	0,00	249,97	63,49	0,00
46	0,00	249,97	66,81	0,00
12	-128,87	250,00	0,00	0,00 Embalse

Resultados de Línea en 0:00 Hrs:

ID Línea	Caudal LPS	Velocidad m/s	Pérd. Unit. m/km	Estado
L1	128,87	1,20	2,82	Abierto
L48	0,00	0,00	0,00	Abierto
L2	128,87	1,20	2,83	Abierto
L3	24,00	2,29	38,07	Abierto
L4	104,87	1,58	6,24	Abierto
L5	0,00	0,00	0,00	Abierto
L6	104,87	1,58	6,24	Abierto
L7	13,03	1,61	22,86	Abierto
L8	91,84	1,38	4,87	Abierto
L9	64,20	0,97	2,51	Abierto
L10	64,20	0,97	2,51	Abierto
L11	15,75	0,92	5,19	Abierto
L13	15,75	1,20	9,96	Abierto
L14	0,00	0,00	0,00	Abierto
L15	0,00	0,00	0,00	Abierto
L18	11,89	0,44	1,05	Abierto
L19	11,89	0,44	1,05	Abierto
L20	0,00	0,00	0,00	Abierto
L21	0,00	0,00	0,00	Abierto
L22	0,00	0,00	0,00	Abierto
L23	0,00	0,00	0,00	Abierto
L24	0,00	0,00	0,00	Abierto
L25	0,00	0,00	0,00	Abierto
L27	0,00	0,00	0,00	Abierto
L28	0,00	0,00	0,00	Abierto
L29	64,20	0,97	2,51	Abierto

Página 4

Resultados de Línea en 0:00 Hrs: (continuación)

ID Línea	Caudal LPS	Velocidad m/s	Pérd. Unit. m/km	Estado
L30	18,78	1,80	24,07	Abierto
L31	23,71	0,57	1,25	Abierto
L32	23,71	0,83	3,19	Abierto
L33	23,71	0,83	3,19	Abierto
L34	0,00	0,00	0,00	Abierto
L35	23,71	2,15	32,49	Abierto
L36	0,00	0,00	0,00	Abierto
L37	0,00	0,00	0,00	Abierto
L38	0,00	0,00	0,00	Abierto
L39	0,00	0,00	0,00	Abierto
L40	0,00	0,00	0,00	Abierto
L41	0,00	0,00	0,00	Abierto
L42	0,00	0,00	0,00	Abierto
L43	0,00	0,00	0,00	Abierto
L44	0,00	0,00	0,00	Abierto
L45	0,00	0,00	0,00	Abierto
L46	0,00	0,00	0,00	Abierto
L47	0,00	0,00	0,00	Abierto

Resultados de Nudo en 2:34 Hrs:

ID Nudo	Demanda LPS	Altura m	Presión m	Calidad
1	0,00	249,99	63,36	0,00
17	0,00	248,60	62,87	0,00
2	0,00	249,79	62,95	0,00
3	0,00	249,79	62,29	0,00
4	0,00	249,38	63,17	0,00
5	27,11	245,25	56,89	0,00
6	0,00	248,86	63,63	0,00
7	0,00	248,86	62,82	0,00
8	0,00	248,60	63,88	0,00
9	0,00	248,55	63,26	0,00
10	0,00	248,50	62,38	0,00
11	0,00	248,60	64,03	0,00
13	0,00	248,60	63,67	0,00
14	0,00	248,60	62,97	0,00
15	0,00	248,60	62,95	0,00
18	0,00	245,23	61,70	0,00
19	0,00	243,78	58,95	0,00
20	0,00	243,78	56,55	0,00
21	0,00	243,78	53,74	0,00
22	32,28	242,11	54,44	0,00
23	0,00	242,11	50,83	0,00
24	0,00	242,11	43,40	0,00
25	0,00	248,60	61,70	0,00

Página 5

Resultados de Nudo en 2:34 Hrs: (continuación)

ID Nudo	Demanda LPS	Altura m	Presión m	Calidad
27	0,00	238,97	49,65	0,00
28	17,71	231,55	37,29	0,00
29	0,00	248,27	61,45	0,00
26	0,00	247,10	59,99	0,00
30	0,00	248,17	57,18	0,00
31	0,00	248,11	54,19	0,00
32	0,00	247,90	48,38	0,00
33	0,00	247,90	51,21	0,00
34	0,00	247,90	50,11	0,00
35	0,00	247,65	47,68	0,00
36	0,00	247,65	43,60	0,00
37	0,00	246,90	46,85	0,00
38	0,00	246,90	44,15	0,00
39	0,00	246,90	43,97	0,00
40	4,86	245,89	49,49	0,00
41	0,00	245,24	51,68	0,00
42	5,62	244,98	47,39	0,00
43	0,00	244,98	44,42	0,00
44	0,00	244,98	37,10	0,00
45	0,00	249,99	63,51	0,00
46	0,00	249,99	66,83	0,00
12	-87,58	250,00	0,00	0,00 Embalse

Resultados de Línea en 2:34 Hrs:

ID Línea	Caudal LPS	Velocidad m/s	Pérd. Unit. m/km	Estado
L1	87,58	0,82	1,38	Abierto
L48	0,00	0,00	0,00	Abierto
L2	87,58	0,82	1,38	Abierto
L3	0,00	0,00	0,00	Abierto
L4	87,58	1,32	4,46	Abierto
L5	27,11	2,07	27,33	Abierto
L6	60,47	0,91	2,25	Abierto
L7	0,00	0,00	0,00	Abierto
L8	60,47	0,91	2,25	Abierto
L9	28,19	0,42	0,56	Abierto
L10	28,19	0,42	0,56	Abierto
L11	0,00	0,00	0,00	Abierto
L13	0,00	0,00	0,00	Abierto
L14	0,00	0,00	0,00	Abierto
L15	0,00	0,00	0,00	Abierto
L18	32,28	1,21	6,52	Abierto
L19	32,28	1,21	6,52	Abierto
L20	0,00	0,00	0,00	Abierto
L21	0,00	0,00	0,00	Abierto

Página 6

Resultados de Línea en 2:34 Hrs: (continuación)

ID Línea	Caudal LPS	Velocidad m/s	Pérd. Unit. m/km	Estado
L22	32,28	1,21	6,52	Abierto
L23	0,00	0,00	0,00	Abierto
L24	0,00	0,00	0,00	Abierto
L25	0,00	0,00	0,00	Abierto
L27	17,71	1,69	21,58	Abierto
L28	17,71	1,69	21,58	Abierto
L29	28,19	0,42	0,56	Abierto
L30	17,71	1,69	21,58	Abierto
L31	10,48	0,25	0,28	Abierto
L32	10,48	0,37	0,72	Abierto
L33	10,48	0,37	0,72	Abierto
L34	0,00	0,00	0,00	Abierto
L35	0,00	0,00	0,00	Abierto
L36	10,48	0,58	2,14	Abierto
L37	0,00	0,00	0,00	Abierto
L38	10,48	0,75	4,10	Abierto
L39	0,00	0,00	0,00	Abierto
L40	0,00	0,00	0,00	Abierto
L41	10,48	0,75	4,10	Abierto
L42	5,62	0,51	2,31	Abierto
L43	5,62	0,65	4,24	Abierto
L44	0,00	0,00	0,00	Abierto
L45	0,00	0,00	0,00	Abierto
L46	0,00	0,00	0,00	Abierto
L47	0,00	0,00	0,00	Abierto

Resultados de Nudo en 5:08 Hrs:

ID Nudo	Demanda LPS	Altura m	Presión m	Calidad
1	0,00	249,99	63,36	0,00
17	25,96	234,57	48,84	0,00
2	0,00	249,82	62,98	0,00
3	0,00	249,82	62,32	0,00
4	16,59	249,46	63,25	0,00
5	0,00	249,46	61,10	0,00
6	0,00	248,87	63,64	0,00
7	0,00	248,87	62,83	0,00
8	0,00	248,57	63,85	0,00
9	0,00	248,57	63,28	0,00
10	0,00	248,56	62,44	0,00
11	0,00	245,87	61,30	0,00
13	0,00	240,82	55,89	0,00
14	0,00	238,63	53,00	0,00
15	0,00	237,25	51,60	0,00
18	31,64	245,33	61,80	0,00

Página 7

Resultados de Nudo en 5:08 Hrs: (continuación)

ID Nudo	Demanda LPS	Altura m	Presión m	Calidad
19	0,00	245,33	60,50	0,00
20	0,00	245,33	58,10	0,00
21	0,00	245,33	55,29	0,00
22	0,00	245,33	57,66	0,00
23	0,00	245,33	54,05	0,00
24	0,00	245,33	46,62	0,00
25	0,00	238,63	51,73	0,00
27	0,00	248,54	59,22	0,00
28	0,00	248,54	54,28	0,00
29	0,00	248,54	61,72	0,00
26	0,00	248,54	61,43	0,00
30	0,00	248,50	57,51	0,00
31	0,00	248,46	54,54	0,00
32	3,37	248,36	48,84	0,00
33	0,00	248,36	51,67	0,00
34	0,00	248,36	50,57	0,00
35	0,00	248,32	48,35	0,00
36	0,00	248,32	44,27	0,00
37	0,00	248,20	48,15	0,00
38	0,00	248,20	45,45	0,00
39	0,00	248,20	45,27	0,00
40	0,00	248,04	51,64	0,00
41	0,00	247,73	54,17	0,00
42	0,00	247,60	50,01	0,00
43	3,76	247,50	46,94	0,00
44	0,00	247,50	39,62	0,00
45	0,00	249,99	63,51	0,00
46	0,00	249,99	66,83	0,00
12	-81,32	250,00	0,00	0,00 Embalse

Resultados de Línea en 5:08 Hrs:

ID Línea	Caudal LPS	Velocidad m/s	Pérd. Unit. m/km	Estado
L1	81,32	0,76	1,21	Abierto
L48	25,96	2,48	44,11	Abierto
L2	81,32	0,76	1,21	Abierto
L3	0,00	0,00	0,00	Abierto
L4	81,32	1,22	3,89	Abierto
L5	0,00	0,00	0,00	Abierto
L6	64,73	0,97	2,55	Abierto
L7	0,00	0,00	0,00	Abierto
L8	64,73	0,97	2,55	Abierto
L9	7,13	0,11	0,05	Abierto
L10	7,13	0,11	0,05	Abierto
L11	25,96	1,52	13,07	Abierto



Página 8

Resultados de Línea en 5:08 Hrs: (continuación)

ID Línea	Caudal LPS	Velocidad m/s	Pérd. Unit. m/km	Estado
L13	25,96	1,98	25,20	Abierto
L14	25,96	1,98	25,20	Abierto
L15	25,96	1,98	25,20	Abierto
L18	31,64	1,18	6,28	Abierto
L19	0,00	0,00	0,00	Abierto
L20	0,00	0,00	0,00	Abierto
L21	0,00	0,00	0,00	Abierto
L22	0,00	0,00	0,00	Abierto
L23	0,00	0,00	0,00	Abierto
L24	0,00	0,00	0,00	Abierto
L25	0,00	0,00	0,00	Abierto
L27	0,00	0,00	0,00	Abierto
L28	0,00	0,00	0,00	Abierto
L29	7,13	0,11	0,05	Abierto
L30	0,00	0,00	0,00	Abierto
L31	7,13	0,17	0,14	Abierto
L32	7,13	0,25	0,36	Abierto
L33	7,13	0,25	0,36	Abierto
L34	0,00	0,00	0,00	Abierto
L35	0,00	0,00	0,00	Abierto
L36	3,76	0,21	0,34	Abierto
L37	0,00	0,00	0,00	Abierto
L38	3,76	0,27	0,65	Abierto
L39	0,00	0,00	0,00	Abierto
L40	0,00	0,00	0,00	Abierto
L41	3,76	0,27	0,65	Abierto
L42	3,76	0,34	1,12	Abierto
L43	3,76	0,44	2,05	Abierto
L44	3,76	0,44	2,05	Abierto
L45	0,00	0,00	0,00	Abierto
L46	0,00	0,00	0,00	Abierto
L47	0,00	0,00	0,00	Abierto

Resultados de Nudo en 7:42 Hrs:

ID Nudo	Demanda LPS	Altura m	Presión m	Calidad
1	0,00	249,99	63,36	0,00
17	0,00	231,41	45,68	0,00
2	0,00	249,87	63,03	0,00
3	0,00	249,87	62,37	0,00
4	0,00	249,63	63,42	0,00
5	0,00	249,63	61,27	0,00
6	0,00	249,00	63,77	0,00
7	0,00	249,00	62,96	0,00
8	0,00	248,69	63,97	0,00

Página 9

Resultados de Nudo en 7:42 Hrs: (continuación)

ID Nudo	Demanda LPS	Altura m	Presión m	Calidad
9	9,17	248,61	63,32	0,00
10	0,00	248,58	62,46	0,00
11	0,00	244,58	60,01	0,00
13	0,00	236,86	51,93	0,00
14	0,00	233,52	47,89	0,00
15	32,53	231,41	45,76	0,00
18	0,00	248,69	65,16	0,00
19	0,00	248,69	63,86	0,00
20	0,00	248,69	61,46	0,00
21	0,00	248,69	58,65	0,00
22	0,00	248,69	61,02	0,00
23	0,00	248,69	57,41	0,00
24	0,00	248,69	49,98	0,00
25	0,00	233,52	46,62	0,00
27	19,13	237,65	48,33	0,00
28	0,00	237,65	43,39	0,00
29	0,00	248,39	61,57	0,00
26	0,00	247,04	59,93	0,00
30	0,00	248,36	57,37	0,00
31	0,00	248,33	54,41	0,00
32	0,00	248,26	48,74	0,00
33	0,00	248,26	51,57	0,00
34	0,00	248,26	50,47	0,00
35	0,00	248,18	48,21	0,00
36	0,00	248,18	44,13	0,00
37	0,00	247,92	47,87	0,00
38	0,00	247,92	45,17	0,00
39	0,00	247,92	44,99	0,00
40	0,00	247,58	51,18	0,00
41	0,00	246,89	53,33	0,00
42	0,00	246,62	49,03	0,00
43	0,00	246,41	45,85	0,00
44	5,78	245,23	37,35	0,00
45	15,18	244,36	57,88	0,00
46	0,00	244,36	61,20	0,00
12	-81,79	250,00	0,00	0,00 Embalse

Página 10

Resultados de Línea en 7:42 Hrs:

ID Línea	Caudal LPS	Velocidad m/s	Pérd. Unit. m/km	Estado
L1	81,79	0,76	1,22	Abierto
L48	0,00	0,00	0,00	Abierto
L2	66,61	0,62	0,84	Abierto
L3	0,00	0,00	0,00	Abierto
L4	66,61	1,00	2,69	Abierto
L5	0,00	0,00	0,00	Abierto
L6	66,61	1,00	2,69	Abierto
L7	0,00	0,00	0,00	Abierto
L8	66,61	1,00	2,69	Abierto
L9	34,08	0,51	0,79	Abierto
L10	24,91	0,38	0,44	Abierto
L11	32,53	1,90	19,89	Abierto
L13	32,53	2,48	38,47	Abierto
L14	32,53	2,48	38,47	Abierto
L15	32,53	2,48	38,47	Abierto
L18	0,00	0,00	0,00	Abierto
L19	0,00	0,00	0,00	Abierto
L20	0,00	0,00	0,00	Abierto
L21	0,00	0,00	0,00	Abierto
L22	0,00	0,00	0,00	Abierto
L23	0,00	0,00	0,00	Abierto
L24	0,00	0,00	0,00	Abierto
L25	0,00	0,00	0,00	Abierto
L27	19,13	1,83	24,91	Abierto
L28	0,00	0,00	0,00	Abierto
L29	24,91	0,38	0,44	Abierto
L30	19,13	1,83	24,91	Abierto
L31	5,78	0,14	0,10	Abierto
L32	5,78	0,20	0,25	Abierto
L33	5,78	0,20	0,25	Abierto
L34	0,00	0,00	0,00	Abierto
L35	0,00	0,00	0,00	Abierto
L36	5,78	0,32	0,73	Abierto
L37	0,00	0,00	0,00	Abierto
L38	5,78	0,42	1,39	Abierto
L39	0,00	0,00	0,00	Abierto
L40	0,00	0,00	0,00	Abierto
L41	5,78	0,42	1,39	Abierto
L42	5,78	0,52	2,43	Abierto
L43	5,78	0,67	4,46	Abierto
L44	5,78	0,67	4,46	Abierto
L45	5,78	0,67	4,46	Abierto
L46	15,18	1,87	30,37	Abierto
L47	0,00	0,00	0,00	Abierto

Página 11

Resultados de Nudo en 10:16 Hrs:

ID Nudo	Demanda LPS	Altura m	Presión m	Calidad
1	0,00	249,98	63,35	0,00
17	0,00	245,04	59,31	0,00
2	0,00	249,75	62,91	0,00
3	0,00	249,75	62,25	0,00
4	0,00	249,26	63,05	0,00
5	0,00	249,26	60,90	0,00
6	0,00	248,02	62,79	0,00
7	0,00	248,02	61,98	0,00
8	0,00	247,39	62,67	0,00
9	0,00	247,33	62,04	0,00
10	0,00	247,28	61,16	0,00
11	24,07	245,04	60,47	0,00
13	0,00	245,04	60,11	0,00
14	0,00	245,04	59,41	0,00
15	0,00	245,04	59,39	0,00
18	0,00	241,86	58,33	0,00
19	0,00	239,48	54,65	0,00
20	0,00	236,68	49,45	0,00
21	30,33	232,20	42,16	0,00
22	0,00	239,21	51,54	0,00
23	0,00	239,21	47,93	0,00
24	11,84	232,33	33,62	0,00
25	0,00	245,04	58,14	0,00
27	0,00	247,02	57,70	0,00
28	0,00	247,02	52,76	0,00
29	0,00	247,02	60,20	0,00
26	0,00	247,02	59,91	0,00
30	21,62	246,36	55,37	0,00
31	0,00	246,31	52,39	0,00
32	0,00	246,16	46,64	0,00
33	0,00	246,16	49,47	0,00
34	0,00	246,16	48,37	0,00
35	0,00	245,98	46,01	0,00
36	8,72	240,28	36,23	0,00
37	0,00	245,98	45,93	0,00
38	0,00	245,98	43,23	0,00
39	0,00	245,98	43,05	0,00
40	0,00	245,98	49,58	0,00
41	0,00	245,98	52,42	0,00
42	0,00	245,98	48,39	0,00
43	0,00	245,98	45,42	0,00
44	0,00	245,98	38,10	0,00
45	0,00	249,98	63,50	0,00
46	0,00	249,98	66,82	0,00
12	-96,58	250,00	0,00	0,00 Embalse

Página 12

Resultados de Línea en 10:16 Hrs:

ID Línea	Caudal LPS	Velocidad m/s	Pérd. Unit. m/km	Estado
L1	96,58	0,90	1,65	Abierto
L48	0,00	0,00	0,00	Abierto
L2	96,58	0,90	1,66	Abierto
L3	0,00	0,00	0,00	Abierto
L4	96,58	1,45	5,35	Abierto
L5	0,00	0,00	0,00	Abierto
L6	96,58	1,45	5,35	Abierto
L7	0,00	0,00	0,00	Abierto
L8	96,58	1,45	5,35	Abierto
L9	30,34	0,46	0,64	Abierto
L10	30,34	0,46	0,64	Abierto
L11	24,07	1,41	11,36	Abierto
L13	0,00	0,00	0,00	Abierto
L14	0,00	0,00	0,00	Abierto
L15	0,00	0,00	0,00	Abierto
L18	42,17	1,58	10,71	Abierto
L19	42,17	1,58	10,71	Abierto
L20	30,33	2,31	33,73	Abierto
L21	30,33	2,31	33,73	Abierto
L22	11,84	0,44	1,04	Abierto
L23	0,00	0,00	0,00	Abierto
L24	11,84	1,13	10,24	Abierto
L25	0,00	0,00	0,00	Abierto
L27	0,00	0,00	0,00	Abierto
L28	0,00	0,00	0,00	Abierto
L29	30,34	0,46	0,64	Abierto
L30	0,00	0,00	0,00	Abierto
L31	30,34	0,73	1,95	Abierto
L32	8,72	0,31	0,52	Abierto
L33	8,72	0,31	0,52	Abierto
L34	0,00	0,00	0,00	Abierto
L35	0,00	0,00	0,00	Abierto
L36	8,72	0,48	1,53	Abierto
L37	8,72	1,54	26,44	Abierto
L38	0,00	0,00	0,00	Abierto
L39	0,00	0,00	0,00	Abierto
L40	0,00	0,00	0,00	Abierto
L41	0,00	0,00	0,00	Abierto
L42	0,00	0,00	0,00	Abierto
L43	0,00	0,00	0,00	Abierto
L44	0,00	0,00	0,00	Abierto
L45	0,00	0,00	0,00	Abierto
L46	0,00	0,00	0,00	Abierto
L47	0,00	0,00	0,00	Abierto

Página 13

Resultados de Nudo en 12:50 Hrs:

ID Nudo	Demanda LPS	Altura m	Presión m	Calidad
1	0,00	249,99	63,36	0,00
17	0,00	248,27	62,54	0,00
2	0,00	249,82	62,98	0,00
3	0,00	249,82	62,32	0,00
4	0,00	249,46	63,25	0,00
5	0,00	249,46	61,10	0,00
6	20,41	248,54	63,31	0,00
7	0,00	248,54	62,50	0,00
8	0,00	248,27	63,55	0,00
9	0,00	248,21	62,92	0,00
10	0,00	248,17	62,05	0,00
11	0,00	248,27	63,70	0,00
13	0,00	248,27	63,34	0,00
14	0,00	248,27	62,64	0,00
15	0,00	248,27	62,62	0,00
18	0,00	244,89	61,36	0,00
19	0,00	243,43	58,60	0,00
20	0,00	243,43	56,20	0,00
21	0,00	243,43	53,39	0,00
22	0,00	241,75	54,08	0,00
23	32,37	236,59	45,31	0,00
24	0,00	241,75	43,04	0,00
25	0,00	248,27	61,37	0,00
27	0,00	247,92	58,60	0,00
28	0,00	247,92	53,66	0,00
29	0,00	247,92	61,10	0,00
26	0,00	247,92	60,81	0,00
30	0,00	247,31	56,32	0,00
31	0,00	246,88	52,96	0,00
32	0,00	245,55	46,03	0,00
33	19,93	238,92	42,23	0,00
34	0,00	245,55	47,76	0,00
35	0,00	245,35	45,38	0,00
36	0,00	245,35	41,30	0,00
37	0,00	244,76	44,71	0,00
38	0,00	242,05	39,30	0,00
39	9,21	236,01	33,08	0,00
40	0,00	244,76	48,36	0,00
41	0,00	244,76	51,20	0,00
42	0,00	244,76	47,17	0,00
43	0,00	244,76	44,20	0,00
44	0,00	244,76	36,88	0,00
45	0,00	249,99	63,51	0,00
46	0,00	249,99	66,83	0,00
12	-81,92	250,00	0,00	0,00 Embalse

Página 14

Resultados de Línea en 12:50 Hrs:

ID Línea	Caudal LPS	Velocidad m/s	Pérd. Unit. m/km	Estado
L1	81,92	0,76	1,22	Abierto
L48	0,00	0,00	0,00	Abierto
L2	81,92	0,76	1,22	Abierto
L3	0,00	0,00	0,00	Abierto
L4	81,92	1,23	3,94	Abierto
L5	0,00	0,00	0,00	Abierto
L6	81,92	1,23	3,94	Abierto
L7	0,00	0,00	0,00	Abierto
L8	61,51	0,93	2,32	Abierto
L9	29,14	0,44	0,59	Abierto
L10	29,14	0,44	0,59	Abierto
L11	0,00	0,00	0,00	Abierto
L13	0,00	0,00	0,00	Abierto
L14	0,00	0,00	0,00	Abierto
L15	0,00	0,00	0,00	Abierto
L18	32,37	1,21	6,55	Abierto
L19	32,37	1,21	6,55	Abierto
L20	0,00	0,00	0,00	Abierto
L21	0,00	0,00	0,00	Abierto
L22	32,37	1,21	6,55	Abierto
L23	32,37	2,47	38,12	Abierto
L24	0,00	0,00	0,00	Abierto
L25	0,00	0,00	0,00	Abierto
L27	0,00	0,00	0,00	Abierto
L28	0,00	0,00	0,00	Abierto
L29	29,14	0,44	0,59	Abierto
L30	0,00	0,00	0,00	Abierto
L31	29,14	0,70	1,81	Abierto
L32	29,14	1,03	4,66	Abierto
L33	29,14	1,03	4,66	Abierto
L34	19,93	2,32	43,74	Abierto
L35	0,00	0,00	0,00	Abierto
L36	9,21	0,51	1,69	Abierto
L37	0,00	0,00	0,00	Abierto
L38	9,21	0,66	3,24	Abierto
L39	9,21	1,63	29,26	Abierto
L40	9,21	2,37	73,47	Abierto
L41	0,00	0,00	0,00	Abierto
L42	0,00	0,00	0,00	Abierto
L43	0,00	0,00	0,00	Abierto
L44	0,00	0,00	0,00	Abierto
L45	0,00	0,00	0,00	Abierto
L46	0,00	0,00	0,00	Abierto
L47	0,00	0,00	0,00	Abierto

Página 15

Resultados de Nudo en 15:24 Hrs:

ID Nudo	Demanda LPS	Altura m	Presión m	Calidad
1	0,00	249,99	63,36	0,00
17	0,00	239,40	53,67	0,00
2	0,00	249,91	63,07	0,00
3	0,00	249,91	62,41	0,00
4	0,00	249,73	63,52	0,00
5	0,00	249,73	61,37	0,00
6	0,00	249,28	64,05	0,00
7	0,00	249,28	63,24	0,00
8	0,00	249,05	64,33	0,00
9	0,00	248,99	63,70	0,00
10	9,07	248,94	62,82	0,00
11	0,00	246,43	61,86	0,00
13	0,00	241,53	56,60	0,00
14	0,00	239,40	53,77	0,00
15	0,00	239,40	53,75	0,00
18	0,00	249,05	65,52	0,00
19	0,00	249,05	64,22	0,00
20	0,00	249,05	61,82	0,00
21	0,00	249,05	59,01	0,00
22	0,00	249,05	61,38	0,00
23	0,00	249,05	57,77	0,00
24	0,00	249,05	50,34	0,00
25	25,55	224,77	37,87	0,00
27	0,00	248,80	59,48	0,00
28	0,00	248,80	54,54	0,00
29	0,00	248,80	61,98	0,00
26	0,00	248,80	61,69	0,00
30	0,00	248,46	57,47	0,00
31	9,04	248,23	54,31	0,00
32	0,00	247,96	48,44	0,00
33	0,00	247,96	51,27	0,00
34	0,00	247,96	50,17	0,00
35	0,00	247,62	47,65	0,00
36	0,00	247,62	43,57	0,00
37	0,00	246,65	46,60	0,00
38	5,40	245,64	42,89	0,00
39	0,00	245,64	42,71	0,00
40	0,00	246,20	49,80	0,00
41	6,72	245,30	51,74	0,00
42	0,00	245,30	47,71	0,00
43	0,00	245,30	44,74	0,00
44	0,00	245,30	37,42	0,00
45	0,00	244,97	58,49	0,00
46	14,27	239,42	56,26	0,00
12	-70,05	250,00	0,00	0,00 Embalse



Página 16

Resultados de Línea en 15:24 Hrs:

ID Línea	Caudal LPS	Velocidad m/s	Pérd. Unit. m/km	Estado
L1	70,05	0,65	0,92	Abierto
L48	0,00	0,00	0,00	Abierto
L2	55,78	0,52	0,60	Abierto
L3	0,00	0,00	0,00	Abierto
L4	55,78	0,84	1,94	Abierto
L5	0,00	0,00	0,00	Abierto
L6	55,78	0,84	1,94	Abierto
L7	0,00	0,00	0,00	Abierto
L8	55,78	0,84	1,94	Abierto
L9	30,23	0,46	0,63	Abierto
L10	30,23	0,46	0,63	Abierto
L11	25,55	1,49	12,69	Abierto
L13	25,55	1,95	24,46	Abierto
L14	25,55	1,95	24,46	Abierto
L15	0,00	0,00	0,00	Abierto
L18	0,00	0,00	0,00	Abierto
L19	0,00	0,00	0,00	Abierto
L20	0,00	0,00	0,00	Abierto
L21	0,00	0,00	0,00	Abierto
L22	0,00	0,00	0,00	Abierto
L23	0,00	0,00	0,00	Abierto
L24	0,00	0,00	0,00	Abierto
L25	25,55	2,44	42,81	Abierto
L27	0,00	0,00	0,00	Abierto
L28	0,00	0,00	0,00	Abierto
L29	21,16	0,32	0,33	Abierto
L30	0,00	0,00	0,00	Abierto
L31	21,16	0,51	1,01	Abierto
L32	21,16	0,74	2,59	Abierto
L33	12,12	0,43	0,94	Abierto
L34	0,00	0,00	0,00	Abierto
L35	0,00	0,00	0,00	Abierto
L36	12,12	0,67	2,79	Abierto
L37	0,00	0,00	0,00	Abierto
L38	12,12	0,87	5,34	Abierto
L39	5,40	0,96	10,95	Abierto
L40	0,00	0,00	0,00	Abierto
L41	6,72	0,48	1,83	Abierto
L42	6,72	0,61	3,19	Abierto
L43	0,00	0,00	0,00	Abierto
L44	0,00	0,00	0,00	Abierto
L45	0,00	0,00	0,00	Abierto
L46	14,27	1,76	27,06	Abierto
L47	14,27	1,76	27,06	Abierto

Página 17

Resultados de Nudo en 17:58 Hrs:

ID Nudo	Demanda LPS	Altura m	Presión m	Calidad
1	0,00	250,00	63,37	0,00
17	0,00	250,00	64,27	0,00
2	0,00	250,00	63,16	0,00
3	0,00	250,00	62,50	0,00
4	0,00	250,00	63,79	0,00
5	0,00	250,00	61,64	0,00
6	0,00	250,00	64,77	0,00
7	0,00	250,00	63,96	0,00
8	0,00	250,00	65,28	0,00
9	0,00	250,00	64,71	0,00
10	0,00	250,00	63,88	0,00
11	0,00	250,00	65,43	0,00
13	0,00	250,00	65,07	0,00
14	0,00	250,00	64,37	0,00
15	0,00	250,00	64,35	0,00
18	0,00	250,00	66,47	0,00
19	0,00	250,00	65,17	0,00
20	0,00	250,00	62,77	0,00
21	0,00	250,00	59,96	0,00
22	0,00	250,00	62,33	0,00
23	0,00	250,00	58,72	0,00
24	0,00	250,00	51,29	0,00
25	0,00	250,00	63,10	0,00
27	0,00	250,00	60,68	0,00
28	0,00	250,00	55,74	0,00
29	0,00	250,00	63,18	0,00
26	0,00	250,00	62,89	0,00
30	0,00	250,00	59,01	0,00
31	0,00	250,00	56,08	0,00
32	0,00	250,00	50,48	0,00
33	0,00	250,00	53,31	0,00
34	0,00	250,00	52,21	0,00
35	0,00	250,00	50,03	0,00
36	0,00	250,00	45,95	0,00
37	0,00	250,00	49,95	0,00
38	0,00	250,00	47,25	0,00
39	0,00	250,00	47,07	0,00
40	0,00	250,00	53,60	0,00
41	0,00	250,00	56,44	0,00
42	0,00	250,00	52,41	0,00
43	0,00	250,00	49,44	0,00
44	0,00	250,00	42,12	0,00
45	0,00	250,00	63,52	0,00
46	0,00	250,00	66,84	0,00
12	0,00	250,00	0,00	0,00 Embalse

Página 18

Resultados de Línea en 17:58 Hrs:

ID Línea	Caudal LPS	Velocidad m/s	Pérd. Unit. m/km	Estado
L1	0,00	0,00	0,00	Abierto
L48	0,00	0,00	0,00	Abierto
L2	0,00	0,00	0,00	Abierto
L3	0,00	0,00	0,00	Abierto
L4	0,00	0,00	0,00	Abierto
L5	0,00	0,00	0,00	Abierto
L6	0,00	0,00	0,00	Abierto
L7	0,00	0,00	0,00	Abierto
L8	0,00	0,00	0,00	Abierto
L9	0,00	0,00	0,00	Abierto
L10	0,00	0,00	0,00	Abierto
L11	0,00	0,00	0,00	Abierto
L13	0,00	0,00	0,00	Abierto
L14	0,00	0,00	0,00	Abierto
L15	0,00	0,00	0,00	Abierto
L18	0,00	0,00	0,00	Abierto
L19	0,00	0,00	0,00	Abierto
L20	0,00	0,00	0,00	Abierto
L21	0,00	0,00	0,00	Abierto
L22	0,00	0,00	0,00	Abierto
L23	0,00	0,00	0,00	Abierto
L24	0,00	0,00	0,00	Abierto
L25	0,00	0,00	0,00	Abierto
L27	0,00	0,00	0,00	Abierto
L28	0,00	0,00	0,00	Abierto
L29	0,00	0,00	0,00	Abierto
L30	0,00	0,00	0,00	Abierto
L31	0,00	0,00	0,00	Abierto
L32	0,00	0,00	0,00	Abierto
L33	0,00	0,00	0,00	Abierto
L34	0,00	0,00	0,00	Abierto
L35	0,00	0,00	0,00	Abierto
L36	0,00	0,00	0,00	Abierto
L37	0,00	0,00	0,00	Abierto
L38	0,00	0,00	0,00	Abierto
L39	0,00	0,00	0,00	Abierto
L40	0,00	0,00	0,00	Abierto
L41	0,00	0,00	0,00	Abierto
L42	0,00	0,00	0,00	Abierto
L43	0,00	0,00	0,00	Abierto
L44	0,00	0,00	0,00	Abierto
L45	0,00	0,00	0,00	Abierto
L46	0,00	0,00	0,00	Abierto
L47	0,00	0,00	0,00	Abierto

Página 19

Resultados de Nudo en 20:32 Hrs:

ID Nudo	Demanda LPS	Altura m	Presión m	Calidad
1	0,00	250,00	63,37	0,00
17	0,00	250,00	64,27	0,00
2	0,00	250,00	63,16	0,00
3	0,00	250,00	62,50	0,00
4	0,00	250,00	63,79	0,00
5	0,00	250,00	61,64	0,00
6	0,00	250,00	64,77	0,00
7	0,00	250,00	63,96	0,00
8	0,00	250,00	65,28	0,00
9	0,00	250,00	64,71	0,00
10	0,00	250,00	63,88	0,00
11	0,00	250,00	65,43	0,00
13	0,00	250,00	65,07	0,00
14	0,00	250,00	64,37	0,00
15	0,00	250,00	64,35	0,00
18	0,00	250,00	66,47	0,00
19	0,00	250,00	65,17	0,00
20	0,00	250,00	62,77	0,00
21	0,00	250,00	59,96	0,00
22	0,00	250,00	62,33	0,00
23	0,00	250,00	58,72	0,00
24	0,00	250,00	51,29	0,00
25	0,00	250,00	63,10	0,00
27	0,00	250,00	60,68	0,00
28	0,00	250,00	55,74	0,00
29	0,00	250,00	63,18	0,00
26	0,00	250,00	62,89	0,00
30	0,00	250,00	59,01	0,00
31	0,00	250,00	56,08	0,00
32	0,00	250,00	50,48	0,00
33	0,00	250,00	53,31	0,00
34	0,00	250,00	52,21	0,00
35	0,00	250,00	50,03	0,00
36	0,00	250,00	45,95	0,00
37	0,00	250,00	49,95	0,00
38	0,00	250,00	47,25	0,00
39	0,00	250,00	47,07	0,00
40	0,00	250,00	53,60	0,00
41	0,00	250,00	56,44	0,00
42	0,00	250,00	52,41	0,00
43	0,00	250,00	49,44	0,00
44	0,00	250,00	42,12	0,00
45	0,00	250,00	63,52	0,00
46	0,00	250,00	66,84	0,00
12	0,00	250,00	0,00	0,00 Embalse

Página 20

Resultados de Línea en 20:32 Hrs:

ID Línea	Caudal LPS	Velocidad m/s	Pérd. Unit. m/km	Estado
L1	0,00	0,00	0,00	Abierto
L48	0,00	0,00	0,00	Abierto
L2	0,00	0,00	0,00	Abierto
L3	0,00	0,00	0,00	Abierto
L4	0,00	0,00	0,00	Abierto
L5	0,00	0,00	0,00	Abierto
L6	0,00	0,00	0,00	Abierto
L7	0,00	0,00	0,00	Abierto
L8	0,00	0,00	0,00	Abierto
L9	0,00	0,00	0,00	Abierto
L10	0,00	0,00	0,00	Abierto
L11	0,00	0,00	0,00	Abierto
L13	0,00	0,00	0,00	Abierto
L14	0,00	0,00	0,00	Abierto
L15	0,00	0,00	0,00	Abierto
L18	0,00	0,00	0,00	Abierto
L19	0,00	0,00	0,00	Abierto
L20	0,00	0,00	0,00	Abierto
L21	0,00	0,00	0,00	Abierto
L22	0,00	0,00	0,00	Abierto
L23	0,00	0,00	0,00	Abierto
L24	0,00	0,00	0,00	Abierto
L25	0,00	0,00	0,00	Abierto
L27	0,00	0,00	0,00	Abierto
L28	0,00	0,00	0,00	Abierto
L29	0,00	0,00	0,00	Abierto
L30	0,00	0,00	0,00	Abierto
L31	0,00	0,00	0,00	Abierto
L32	0,00	0,00	0,00	Abierto
L33	0,00	0,00	0,00	Abierto
L34	0,00	0,00	0,00	Abierto
L35	0,00	0,00	0,00	Abierto
L36	0,00	0,00	0,00	Abierto
L37	0,00	0,00	0,00	Abierto
L38	0,00	0,00	0,00	Abierto
L39	0,00	0,00	0,00	Abierto
L40	0,00	0,00	0,00	Abierto
L41	0,00	0,00	0,00	Abierto
L42	0,00	0,00	0,00	Abierto
L43	0,00	0,00	0,00	Abierto
L44	0,00	0,00	0,00	Abierto
L45	0,00	0,00	0,00	Abierto
L46	0,00	0,00	0,00	Abierto
L47	0,00	0,00	0,00	Abierto

## 9 RESUMEN DE MEDICIONES.

A continuación se muestra mediante una tabla resumen las dimensiones de la red de distribución en función de su diámetro y presión nominal:

Material	DN (mm)	PN (MPa)	Longitud Red (m)	Longitud Colectores (m) <sup>1</sup>	Longitud Total (m)
PVC	75	0,6	82,3	-	162,3
PVC	90	0,6	308,1	140,0	448,1
PVC	110	0,6	523,3	-	633,3
PVC	110	1,0	513,0	120,0	633,0
PVC	125	0,6	323,8	-	383,8
PVC	125	1,0	1.905,5	-	2.185,5
PVC	140	0,6	427,9	-	427,9
PVC	140	1,0	844,7	110,0	954,7
PVC	160	0,6	119,7	-	119,7
PVC	160	1,0	206,6	-	206,6
PVC	200	0,6	376,4	-	376,4
PVC	200	1,0	995,1	-	995,1
PVC	250	1,0	337,5	-	337,5
PVC	315	1,0	1.031,8	-	1.031,8
PVC	400	1,0	151,2	-	151,2
<b>Total</b>			<b>8.146,9</b>	<b>370,0</b>	<b>8.516,9</b>

<sup>1</sup> Para los colectores (desde red a hidrante) se ha considerado una longitud media de 10 metros.

# ***Anejo Nº 7***

## **Cálculo Hidráulico Red Terciaria**

---

PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA EL RIEGO LOCALIZADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LLÍRIA (VALENCIA).

## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN.</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>CAUDAL INSTANTÁNEO DEMANDADO POR TOMA.</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>HIDRANTES MULTIUSUARIO.</b>	<b>1</b>
3.1	Elementos hidráulicos del hidrante.	2
3.2	Caseta Prefabricada.	3
<b>4</b>	<b>CONTADORES VOLUMÉTRICOS.</b>	<b>3</b>
<b>5</b>	<b>TOMAS HASTA PARCELA.</b>	<b>4</b>
5.1	Material empleado.	5
5.2	Metodología de cálculo.	5
5.3	Instalación de las conducciones.	6
<b>6</b>	<b>RESULTADOS DEL DIMENSIONADO DE CONTADORES Y TOMAS.</b>	<b>7</b>
<b>7</b>	<b>RESUMEN DE MEDICIONES.</b>	<b>11</b>
7.1	Tomas a parcela.	11
7.2	Contadores.	12
7.3	Tipos de Hidrantes.	12



## 1 INTRODUCCIÓN.

En el presente anejo se definen en los diferentes elementos que conforman la red de riego terciaria como son los hidrantes multiusuario y las acometidas individuales, éstas están formadas a su vez por contadores volumétricos y las tomas a cada una de las parcelas.

## 2 CAUDAL INSTANTÁNEO DEMANDADO POR TOMA.

El caudal instantáneo demandado por toma de cada parcela depende la instalación de riego, siendo los parámetros los siguientes:

- Caudal de los emisores.
- Separación entre filas de árboles.
- Número de líneas porta emisores dentro de una misma línea porta emisores.
- Separación entre emires dentro de la misma línea
- Número de sectores

Estos valores varían en función de la organización de la plantación, principalmente determinado por el marco de plantación en función del marco de plantación. En la zona objeto de proyecto el cultivo predominante es el cítrico, con las siguientes características:

- Caudal de los emisores = 3,8 L/h
- Separación entre filas de árboles = 6,0 m
- Número de líneas portaemisores por cada fila de árboles = 2 líneas / fila
- Separación entre emisores de la misma línea = 1,33 m (valor medio para cálculos)
- Debido a las dimensiones reducidas de las parcelas, no se considera la secotización en parcela.

Para una instalación de riego del tipo indicado, el caudal instantáneo que deberá recibir cada una de las parcelas en su toma es:

$$Q_{toma} = 4,4 \frac{L}{s} \cdot ha$$

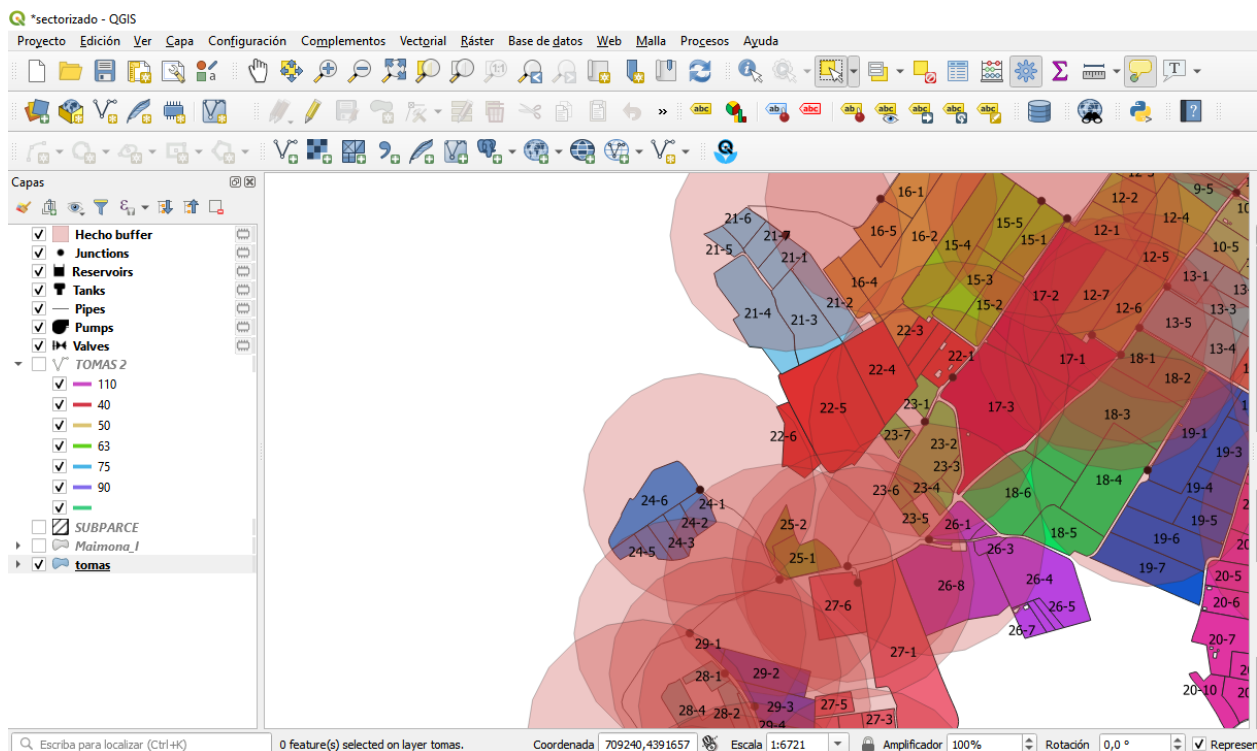
Dicho caudal será el empleado para el diseño de la red terciaria en cada superficie de la finca

## 3 HIDRANTES MULTIUSUARIO. CRITERIO DE SELECCIÓN.

Para el diseño de asignación de las parcelas a cada hidrante se realiza determinando el área de influencia, buffer, de cada uno empleando para ello la herramienta de QGIS. Se determina como la distancia máxima para cada uno de 200 m, siendo el criterio de selección la localización de las parcelas

En aquellos casos donde por dimensiones de la parcela, coexisten varios hidrantes, se selecciona el hidrante más cercano a la toma de la parcela para que de esta manera las conducciones sean óptimas.

A modo de ejemplo de ilustración, se presenta la imagen de la disposición de las áreas influencia:



### Buffer Distancia Hidrante-Parcela en QGIS 3.4

#### 3.1 Elementos hidráulicos del hidrante.

En la siguiente lista se enumeran los elementos hidráulicos del hidrante, así mismo la enumeración corresponde al orden en el que se realiza el montaje de cada elemento:

- Derivación de la red de distribución, mediante Te reducida con uniones realizadas mediante soldadura a tope.
- Tramo de tubería de PE-100, hasta el punto de emplazamiento excato del hidrante, donde se colocará un codo de 90° seguido de un tramo vertical de tubería para emerger a la superficie. Todas las uniones se realizan mediante soldadura a tope.
- Brida loca y portabridas electrosoldado a la tubería de subida vertical.
- Válvula de paso de mariposa con cierre elástico.
- Filtro cazapiedras.
- Electro-válvula hidráulica con piloto metálico reductor de presión y tubos para mando hidráulico también metálicos.
- Colector en PEAD con entrada mediante brida, curva de 90 y tramo horizontal.

### 3.2 Caseta Prefabricada.

Los elementos que componen los hidrantes proyectados irán protegidos en casetas de hormigón armado prefabricado. Para dotar de seguridad a la caseta se instalarán puertas de chapa metálica y el acceso será mediante llave de manera que únicamente tengan acceso al personal responsable de la Comunidad de Regantes.

Antes de instalar la caseta prefabricada se realizarán labores de preparación del terreno, compactando el terreno previamente y tras ello se expandirá una solera prefabricada de hormigón. Así mismo, con el fin de dotar estabilidad, se realizará la excavación para la entrada y salida de las tuberías en el hidrante en la zona frontal de éste y con un ancho máximo de 1.8m.

La caseta instalada tendrá unas medidas comerciales de 1.7 x 1.35 x 0.85 m.

## 4 CONTADORES VOLUMÉTRICOS.

Los contadores de agua se escogen para cada finca regable en función del caudal instantáneo que sea demandado por cada parcela y según los caudales nominales que disponga la casa comercial. Teniendo en cuenta el diámetro, se emplean dos tipos de modelos de contadores:

- **Contador multichorro:** unión mediante rosca metálica macho, disponen de racor móvil de latón para facilitar su desmontaje. Siendo contadores tipo multichorro los siguientes: de turbina, chorro múltiple, esfera seca, cuerpo en composite y lectura directa mediante rodillos numerados.
- **Contador tipo Woltman:** unión mediante bridas. Posee turbina axial cuyo eje encaja con el eje de paso del agua, con transmisión magnética y esfera seca. Cuerpo en fundición GG-25, poseen un recubrimiento de pintura epoxy cuyo uso es apto como alimentario, y con totalización directa mediante rodillos numerados, con mecanismo completamente extraíble y relojería orientable 360°.

Cada casa comercial aporta en su ficha técnica de producto cada DN en lo que el contado es capaz de dotar resultados con un error inferior al 5% siendo el intervalo de caudales Q1<sup>1</sup>-Q3<sup>2</sup>.

En la siguiente tabla, se muestran valores de los caudales mencionados para cada diámetro nominal.

DN (")	Q1 (m <sup>3</sup> /h)	Q3 (m <sup>3</sup> /h)	DN (")	Q1 (m <sup>3</sup> /h)	Q3 (m <sup>3</sup> /h)
1/2" (15 mm)	0,0156	2,5	1-1/2" (40 mm)	0,200	16,0
3/4" (20 mm)	0,0250	4,0	2" (50 mm)	0,312	25,0
1" (25 mm)	0,0393	6,3	2 1/2" (65 mm)	0,800	40,0
1-1/4" (32 mm)	0,1250	10,0	3" (80 mm)	1,260	63,0
4" (100 mm)	2,00	100,0	5" (125 mm)	3,20	160,0

**Caudales Q1 y Q3 para diferentes diámetros de contador.**

En el intervalo de caudales Q1-Q3 antes mencionado, las pérdidas de carga se incrementan a medida que lo hace el caudal circulante real alcanzando valores de hasta 6,5 m.c.a para Q3. Por ello, la elección

<sup>1</sup> Caudal mínimo: es el caudal más bajo al cual se requiere que el contador funcione dentro del error máximo admisible.

<sup>2</sup> Caudal permanente: es el caudal más alto dentro de las condiciones normales de funcionamiento al cual se requiere que el contador funcione de manera satisfactoria dentro del error máximo admisible.

del contador en cada parcela se lleva a cabo definiendo un caudal en función de las pérdidas de carga, denominado como caudal nominal ( $Q_n$ ). Teniendo en cuenta que la variación de presión en el hidrante es entre 5 y 8 m.c.a, se recomienda seleccionar los contadores para una pérdida de presión entre 2,0 y 3,0 m. A continuación, se exponen los intervalos de  $Q_n$  que cumplen con dicha restricción para cada contador.

.DN (")	$Q_n$ (m <sup>3</sup> /h)	DN (")	$Q_n$ (m <sup>3</sup> /h)
1/2" (15 mm)	0,80 - 1,75	1-1/2" (40 mm)	8,60 - 11,10
3/4" (20 mm)	2,00 - 3,00	2" (50 mm)	12,00 – 15,00
1" (25 mm)	3,20 - 4,20	2 ½" (65 mm)	18,00 – 22,00
1-1/4" (32 mm)	4,50 - 6,00	3" (80 mm)	28,00 – 35,00
4" (100 mm)	45,00-60,00	5" (125 mm)	70,00-90,00

Caudales nominales para pérdidas de carga de 2,0 a 3,0 m.c.a. en diferentes DN de contador.

#### Contadores Multichorro:

Ø contador (")	Ø contador (mm)	Tipo	Qnominal (m <sup>3</sup> /h)	Qnominal (L/s)	Q max (m <sup>3</sup> /h)
1/2	15	Multichorro	1,5	0,4	3,0
3/4	20	Multichorro	2,5	0,7	5,0
1	25	Multichorro	3,5	1,0	7,0
1 ¼	30	Multichorro	6,0	1,7	12,0
1 ½	40	Multichorro	10,0	2,8	20,0

#### Contadores Woltman:

Ø contador (")	Ø contador (mm)	Tipo	Qnominal (m <sup>3</sup> /h)	Qnominal (L/s)	Q max (m <sup>3</sup> /h)
2	50	Woltman	15	4,2	30
2 ½	65	Woltman	25	6,9	50
3	80	Woltman	40	11,1	80
4	100	Woltman	60	16,7	120

Todos los contadores deberán disponer de su correspondiente *Aprobación del modelo, Verificación Primitiva y Certificación de la Clase Metroológica*.

En la tabla de resultados del apartado 6 del presente anejo se indica el calibre del contador asignado para cada parcela/finca regable.

## 5 TOMAS HASTA PARCELA.

Las tuberías de las tomas individuales a parcela se emplean diámetros discretos, son instalados tras el contador montado en el hidrante multiusuario para llegar a la parcela regable.

### 5.1 Material empleado.

El material por instalar para las tomas a parcela será tubería de Polietileno de Alta Densidad (PE100), fabricado de acuerdo con la Norma UNE EN12201, y para su instalación deben cumplir todas las especificaciones de la norma ISO-16422.

Se utilizarán en todos los casos timbraje de PN 1,0 MPa.

La gama de diámetros nominales es de Ø40 mm como diámetro inferior, siendo los siguientes diámetros de 50, 63, 75, 90, 110 y 125 mm. Dicho DN coincide con el diámetro exterior.

En la tabla que se presenta a continuación se pueden ver los espesores del tubo (mm) para cada uno de los DN, donde también se pueden observar los diámetros interiores (mm), dicho diámetro ha sido empleado en el dimensionado.

PEAD / PE100 PN 10		
Ø Nominal	Espesor	Ø Interior
40	2,4	35,2
50	3,0	44,0
63	3,8	55,4
75	4,5	66,0
90	5,4	79,2
110	6,6	96,8
125	7,4	110,2

### 5.2 Metodología de cálculo.

Para el cálculo de los diámetros de las tomas a parcela, se parte de:

- Los caudales de diseño demandados por cada parcela.
- Longitud del trazado previsto para cada toma desde el hidrante hasta la propia parcela.

El cálculo del diámetro necesario se realiza de forma general con el fin de limitar la pérdida de carga producida en la tubería a parcela a un máximo de 4,0 m.c.a.

Para ello se utiliza la expresión para el cálculo de pérdidas de carga ( $h_r$ ) de *Veronese-Datei*, adecuada en general para materiales plásticos.

$$h_r = 0,00092 \cdot L \cdot \frac{Q^{1,8}}{D_i^{4,8}}$$

Donde:

- Q: es el caudal circulante, en m<sup>3</sup>/s
- D<sub>i</sub>: es el diámetro interior de la conducción, en m.
- L: es la longitud de la conducción a instalar medida de hidrante a parcela.

El diámetro mínimo interior teórico lo obtenemos despejando  $D_i$  de la expresión, fijando la pérdida de carga (en 5 m.c.a.).

Tras establecer el diámetro adecuado, se comprueban los siguientes puntos:

- La velocidad que circula por las tuberías de toma a parcela no debe ser superior a 2,50 m/s. En aquellos casos en los que se supere dicha velocidad se deberá seleccionar un diámetro superior.
- En aquellas tomas que sean muy largas y precisen de diámetros grandes, se debe comprobar si existe suficiente presión en la red que permita reducir el diámetro aunque las pérdidas sean mayores a 5 m.c.a.

En la tabla de resultados del apartado 6 del presente anejo se indica el calibre del contador asignado para cada parcela regable.

### **5.3 Instalación de las conducciones.**

Las conducciones individuales a cada parcela se proyectan mediante apertura de zanja de sección rectangular cuyas medidas serán como mínimo 0,35 m de ancho y 0,80 m de profundidad.

Tras realizar las zanjas se realiza el refino y limpieza manual de los fondos de las zanjas, tras ello se coloca una cama de arena de 5 cm aproximadamente para que sirva como punto de apoyo para las conducciones.

Tras el enarenado, se procederá a la instalación de las tuberías, se deberá de asegurar que las conducciones tengan un buen apoyo sobre el terreno, no se encuentren forzadas, no se crucen ni se toquen.

El relleno de las zanjas se deberá realizar en 2 etapas. La primera etapa, se realizará en contacto con la conducción mediante relleno manual del material que ha sido seleccionado de la excavación hasta al menos 10 cm de altura por encima de la tubería hasta asegurar que las tuberías presentan un recubrimiento total en todo su contorno. Tras ello, la segunda etapa corresponderá en tapar por completo la zanja, dicha labora se realiza mecánicamente con el material ordinario de excavación (de acuerdo con el plano que se adjunta y a la norma UNE regulatoria correspondiente).

Si el trazado de las conducciones coincide con las el de las redes de distribución con las tomas individuales hasta parcela, si estas son escasas se instalarán en un lateral de la zanja y si no en una zanja independiente del trazado de la red general para que no esté dispuesta por encima.

Finalmente, si se corresponde, se procede reponer el firme afectado por la apertura de la zanja. Empleando para ello zahorras artificiales, hormigón armado o mezclas asfálticas, según casos.

## 6 RESULTADOS DEL DIMENSIONADO DE CONTADORES Y TOMAS.

En la tabla de abajo se muestra para cada una de las acometidas a parcela proyectadas los siguientes datos:

- El hidrante desde el que se ha de instalar el Contador.
- Identificación catastral de las parcelas de la toma.
- Superficie regable correspondiente a la acometida.
- Caudal instantáneo demandado por la toma.
- El calibre necesario para la salida del colector, llave de paso y Contador volumétrico.
- El diámetro de la tubería a instalar para la toma a parcela.

Hid	Toma	Pol	Par	Área (ha)	L (m)	Q (L/s)	Di Teo mm	DN mm	V m/s	Contador
H-1	1-1	88	166	0,66	23,10	2,93	36,00	50	0,67	Woltman 2"
H-1	1-2	88	167	0,77	39,18	3,38	42,40	50	0,78	Woltman 2"
H-1	1-3	88	78	0,66	142,80	2,91	52,40	63	0,39	Woltman 2"
H-1	1-4	88	77	0,75	221,51	3,29	60,20	75	0,30	Woltman 2"
H-1	1-5	88	25	0,65	234,41	2,84	57,60	75	0,26	Woltman 2"
H-1	1-6	88	169	0,52	198,46	2,29	51,30	63	0,31	Multichorro 1 1/2"
H-1	1-7	88	168	0,49	143,59	2,17	47,00	63	0,29	Multichorro 1 1/2"
H-1	1-8	88	26	0,95	18,83	4,19	39,40	50	0,96	Woltman 2"
H-2	2-1	88	108	0,14	15,07	0,61	18,30	40	0,24	Multichorro 3/4"
H-2	2-2	88	36	0,22	383,85	0,98	42,80	50	0,23	Multichorro 1"
H-2	2-3	88	198	0,27	282,45	1,19	43,20	50	0,27	Multichorro 1 1/4"
H-2	2-4	88	37	0,38	323,81	1,69	50,70	63	0,23	Multichorro 1 1/4"
H-2	2-5	88	28	2,43	51,82	10,71	69,20	90	0,65	Woltman 3"
H-3	3-1	88	109	0,06	18,54	0,25	13,70	40	0,10	Multichorro 1/2"
H-3	3-2	88	33	0,47	474,68	2,06	59,20	75	0,19	Multichorro 1 1/2"
H-3	3-3	88	32	0,29	403,42	1,26	47,60	63	0,17	Multichorro 1 1/4"
H-3	3-4	88	201	0,29	375,11	1,26	46,90	63	0,17	Multichorro 1 1/4"
H-3	3-5	88	31	0,38	352,57	1,67	51,40	63	0,22	Multichorro 1 1/4"
H-3	3-6	88	30	0,89	301,59	3,93	68,60	90	0,24	Woltman 2"
H-3	3-7	88	29	0,87	7,88	3,84	31,80	40	1,52	Woltman 2"
H-4	4-1	88	164	0,74	45,30	3,24	43,00	50	0,74	Woltman 2"
H-4	4-2	88	163	0,53	127,81	2,35	47,30	63	0,31	Multichorro 1 1/2"
H-4	4-3	88	162	0,28	153,05	1,25	38,80	50	0,29	Multichorro 1 1/4"
H-4	4-4	88	158	0,59	239,84	2,61	56,10	75	0,24	Multichorro 1 1/2"
H-4	4-5	88	159	0,61	183,20	2,70	53,70	63	0,36	Multichorro 1 1/2"
H-4	4-6	88	160	0,24	223,80	1,04	39,20	50	0,24	Multichorro 1 1/4"
H-4	4-7	88	105	0,99	180,02	4,36	64,00	75	0,39	Woltman 2 1/2"
H-4	4-8	88	74	2,17	72,37	9,56	71,10	90	0,58	Woltman 3"
H-5	5-1	88	40	0,70	23,17	3,09	36,70	50	0,71	Woltman 2"
H-5	5-2	88	27	0,57	104,68	2,52	46,60	63	0,34	Multichorro 1 1/2"
H-5	5-3	88	39	0,38	176,13	1,66	44,40	63	0,22	Multichorro 1 1/4"

Hid	Toma	Pol	Par	Área (ha)	L (m)	Q (L/s)	Di Teo mm	DN mm	V m/s	Contador
H-5	5-4	88	38	0,59	113,48	2,59	47,90	63	0,35	Multichorro 1 1/2"
H-5	5-5	88	35	0,60	189,04	2,65	53,70	63	0,36	Multichorro 1 1/2"
H-5	5-6	88	34	0,33	243,70	1,43	44,90	63	0,19	Multichorro 1 1/4"
H-5	5-7	88	111	0,60	43,09	2,65	39,50	50	0,61	Multichorro 1 1/2"
H-6	6-1	88	42	1,29	25,91	5,66	47,20	63	0,76	Woltman 2 1/2"
H-6	6-2	88	106	0,94	128,20	4,12	58,40	75	0,37	Woltman 2"
H-6	6-3	88	41	0,61	247,66	2,67	57,00	75	0,24	Multichorro 1 1/2"
H-6	6-4	88	171	0,66	302,24	2,89	61,20	75	0,26	Woltman 2"
H-6	6-5	89	58	0,38	259,24	1,67	48,20	63	0,22	Multichorro 1 1/4"
H-6	6-6	89	1	0,77	189,80	3,40	59,00	75	0,31	Woltman 2"
H-7	7-1	88	79	0,33	18,26	1,47	26,40	40	0,58	Multichorro 1 1/4"
H-7	7-2	88	156	0,43	97,40	1,89	41,20	50	0,43	Multichorro 1 1/2"
H-7	7-3	88	155	0,33	184,41	1,47	42,80	50	0,34	Multichorro 1 1/4"
H-7	7-4	88	154	0,22	139,66	0,97	34,60	40	0,38	Multichorro 1"
H-7	7-5	88	153	0,22	104,76	0,99	32,80	40	0,39	Multichorro 1"
H-7	7-6	88	80	0,73	56,32	3,23	44,90	63	0,43	Woltman 2"
H-7	7-7	88	136	0,68	118,89	3,01	51,10	63	0,40	Woltman 2"
H-8	8-1	88	152	0,23	26,47	1,00	24,70	40	0,40	Multichorro 1 1/4"
H-8	8-2	88	151	0,27	64,55	1,21	32,00	40	0,48	Multichorro 1 1/4"
H-8	8-3	88	145	0,28	146,04	1,21	37,90	50	0,28	Multichorro 1 1/4"
H-8	8-4	88	144	0,31	115,61	1,36	37,70	50	0,31	Multichorro 1 1/4"
H-8	8-5	88	143	0,32	177,39	1,40	41,70	50	0,32	Multichorro 1 1/4"
H-8	8-6	88	142	0,32	109,64	1,40	37,70	50	0,32	Multichorro 1 1/4"
H-8	8-7	88	43	0,34	41,82	1,49	31,60	40	0,59	Multichorro 1 1/4"
H-9	9-1	88	149	0,32	40,20	1,40	30,60	40	0,55	Multichorro 1 1/4"
H-9	9-2	88	148	0,38	77,97	1,67	37,50	50	0,38	Multichorro 1 1/4"
H-9	9-3	88	147	0,32	153,53	1,42	40,70	50	0,33	Multichorro 1 1/4"
H-9	9-4	88	141	0,03	202,47	0,15	18,60	40	0,06	Multichorro 1/2"
H-9	9-5	88	44	0,39	256,77	1,73	48,80	63	0,23	Multichorro 1 1/2"
H-9	9-6	88	146	0,35	126,57	1,55	40,40	50	0,36	Multichorro 1 1/4"
H-9	9-7	88	150	0,28	10,84	1,25	22,30	40	0,49	Multichorro 1 1/4"
H-10	10-1	89	2	1,37	61,20	6,04	57,80	75	0,55	Woltman 2 1/2"
H-10	10-2	89	46	1,48	187,69	6,52	75,10	90	0,39	Woltman 2 1/2"
H-10	10-3	89	5	0,94	34,42	4,15	44,50	63	0,56	Woltman 2"
H-10	10-4	89	8	1,17	237,59	5,16	72,30	90	0,31	Woltman 2 1/2"
H-10	10-5	89	7	0,50	117,25	2,20	45,30	63	0,29	Multichorro 1 1/2"
H-11	11-1	89	4	1,60	22,13	7,05	49,60	63	0,94	Woltman 3"
H-11	11-2	18	23	2,12	36,93	9,33	61,20	75	0,84	Woltman 3"
H-11	11-3	18	13	1,18	108,14	5,19	61,50	75	0,47	Woltman 2 1/2"
H-11	11-4	18	12	1,58	29,17	6,96	52,20	63	0,93	Woltman 3"
H-11	11-5	89	6	0,71	84,35	3,11	48,20	63	0,42	Woltman 2"
H-12	12-1	88	113	0,65	41,30	2,87	40,30	50	0,66	Woltman 2"
H-12	12-2	88	112	0,52	117,16	2,30	46,10	63	0,31	Multichorro 1 1/2"
H-12	12-3	88	85	0,49	178,07	2,17	49,20	63	0,29	Multichorro 1 1/2"
H-12	12-4	88	45	1,03	201,70	4,54	66,60	90	0,27	Woltman 2 1/2"
H-12	12-5	88	46	0,45	234,96	1,96	50,20	63	0,26	Multichorro 1 1/2"
H-12	12-6	88	47	0,88	227,95	3,87	64,30	75	0,35	Woltman 2"
H-12	12-7	88	172	0,91	165,74	4,00	61,00	75	0,36	Woltman 2"
H-13	13-1	89	9	0,49	11,62	2,14	27,70	40	0,85	Multichorro 1 1/2"
H-13	13-2	89	10	1,19	137,70	5,23	64,80	75	0,47	Woltman 2 1/2"



Hid	Toma	Pol	Par	Área (ha)	L (m)	Q (L/s)	Di Teo mm	DN mm	V m/s	Contador
H-13	13-3	89	12	0,51	83,25	2,26	42,60	50	0,52	Multichorro 1 1/2"
H-13	13-4	89	55	0,60	153,99	2,63	51,30	63	0,35	Multichorro 1 1/2"
H-13	13-5	89	54	0,79	55,33	3,49	46,10	63	0,47	Woltman 2"
H-14	14-1	89	52	0,44	60,41	1,95	37,70	50	0,45	Multichorro 1 1/2"
H-14	14-2	89	51	0,42	147,59	1,86	44,60	63	0,25	Multichorro 1 1/2"
H-14	14-3	89	53	0,51	128,91	2,26	46,70	63	0,30	Multichorro 1 1/2"
H-14	14-4	89	14	0,56	190,15	2,46	52,30	63	0,33	Multichorro 1 1/2"
H-14	14-5	89	13	0,76	31,33	3,36	40,40	50	0,77	Woltman 2"
H-15	15-1	88	87	0,60	33,91	2,63	37,40	50	0,60	Multichorro 1 1/2"
H-15	15-2	88	89	0,70	186,68	3,08	56,60	75	0,28	Woltman 2"
H-15	15-3	88	177	0,71	177,28	3,11	56,20	75	0,28	Woltman 2"
H-15	15-4	88	66	1,57	102,97	6,93	67,80	90	0,42	Woltman 3"
H-15	15-5	88	99	0,69	22,82	3,03	36,30	50	0,70	Woltman 2"
H-16	16-1	88	118	0,90	72,65	3,97	51,20	63	0,53	Woltman 2"
H-16	16-2	88	12	2,24	88,55	9,86	75,00	90	0,59	Woltman 3"
H-16	16-3	88	114	0,24	326,81	1,05	42,50	50	0,24	Multichorro 1 1/4"
H-16	16-4	88	64	0,40	185,50	1,75	45,80	63	0,23	Multichorro 1 1/2"
H-16	16-5	88	194	0,57	49,48	2,49	39,70	50	0,57	Multichorro 1 1/2"
H-17	17-1	88	131	0,95	43,59	4,19	47,00	63	0,56	Woltman 2"
H-17	17-2	88	88	2,04	124,29	8,98	77,70	90	0,54	Woltman 3"
H-17	17-3	88	48	2,90	215,13	12,77	99,50	125	0,38	Woltman 4"
H-18	18-1	89	35	0,55	27,12	2,40	34,50	40	0,95	Multichorro 1 1/2"
H-18	18-2	89	56	0,56	166,53	2,45	50,80	63	0,33	Multichorro 1 1/2"
H-18	18-3	89	34	2,38	145,00	10,48	85,10	110	0,41	Woltman 3"
H-18	18-4	89	43	1,58	393,37	6,94	89,70	110	0,27	Woltman 3"
H-18	18-5	89	31	0,69	427,15	3,05	67,10	90	0,18	Woltman 2"
H-18	18-6	89	59	1,64	335,40	7,21	88,00	110	0,28	Woltman 3"
H-19	19-1	89	36	1,42	68,43	6,26	60,00	75	0,57	Woltman 2 1/2"
H-19	19-2	89	37	0,26	285,62	1,16	42,90	50	0,27	Multichorro 1 1/4"
H-19	19-3	89	38	0,71	222,80	3,11	59,00	75	0,28	Woltman 2"
H-19	19-4	89	39	0,93	80,70	4,10	53,00	63	0,55	Woltman 2"
H-19	19-5	89	40	0,48	236,70	2,10	51,60	63	0,28	Multichorro 1 1/2"
H-19	19-6	89	41	0,96	145,24	4,22	60,50	75	0,38	Woltman 2 1/2"
H-19	19-7	89	42	1,05	234,97	4,60	69,10	90	0,28	Woltman 2 1/2"
H-20	20-1	89	50	0,36	142,62	1,60	41,90	50	0,37	Multichorro 1 1/4"
H-20	20-2	89	49	0,75	101,69	3,28	51,10	63	0,44	Woltman 2"
H-20	20-3	89	48	0,70	148,26	3,10	54,10	63	0,42	Woltman 2"
H-20	20-4	89	15	1,12	79,75	4,93	56,60	75	0,45	Woltman 2 1/2"
H-20	20-5	89	16	0,79	142,24	3,47	56,00	75	0,31	Woltman 2"
H-20	20-6	89	17	0,77	187,49	3,38	58,70	75	0,31	Woltman 2"
H-20	20-7	89	18	1,23	234,34	5,40	73,30	90	0,33	Woltman 2 1/2"
H-20	20-8	89	21	0,58	306,56	2,55	58,50	75	0,23	Multichorro 1 1/2"
H-20	20-9	89	61	0,71	356,40	3,11	65,10	75	0,28	Woltman 2"
H-20	20-10	89	57	0,33	462,08	1,47	51,80	63	0,20	Multichorro 1 1/4"
H-21	21-1	88	191	0,36	38,50	1,56	31,60	40	0,62	Multichorro 1 1/4"
H-21	21-2	88	63	0,66	95,94	2,92	48,30	63	0,39	Woltman 2"
H-21	21-3	88	62	0,93	162,51	4,08	61,20	75	0,37	Woltman 2"
H-21	21-4	88	61	1,36	103,64	6,00	64,30	75	0,54	Woltman 2 1/2"
H-21	21-5	88	186	0,16	170,96	0,72	32,20	40	0,28	Multichorro 1"
H-21	21-6	88	190	0,26	71,19	1,16	32,10	40	0,46	Multichorro 1 1/4"

Hid	Toma	Pol	Par	Área (ha)	L (m)	Q (L/s)	Di Teo mm	DN mm	V m/s	Contador
H-21	21-7	88	11	0,29	45,62	1,26	30,20	40	0,50	Multichorro 1 1/4"
H-22	22-1	88	133	0,40	28,92	1,76	31,10	40	0,70	Multichorro 1 1/2"
H-22	22-2	88	116	0,25	88,10	1,12	33,20	40	0,44	Multichorro 1 1/4"
H-22	22-3	88	115	0,26	159,11	1,15	37,90	50	0,26	Multichorro 1 1/4"
H-22	22-4	88	65	1,16	184,45	5,09	68,20	90	0,31	Woltman 2 1/2"
H-22	22-5	88	92	2,35	301,54	10,33	98,50	125	0,31	Woltman 3"
H-22	22-6	88	117	0,49	410,49	2,16	58,40	75	0,20	Multichorro 1 1/2"
H-23	23-1	88	130	0,22	40,37	0,95	26,50	40	0,38	Multichorro 1"
H-23	23-2	88	49	1,04	30,77	4,56	45,10	63	0,61	Woltman 2 1/2"
H-23	23-3	88	187	0,11	257,88	0,50	30,60	40	0,20	Multichorro 3/4"
H-23	23-4	88	185	0,18	233,27	0,81	36,00	50	0,19	Multichorro 1"
H-23	23-5	88	199	0,14	185,41	0,62	31,00	40	0,25	Multichorro 3/4"
H-23	23-6	88	50	0,12	142,83	0,54	27,90	40	0,21	Multichorro 3/4"
H-23	23-7	88	90	0,24	62,71	1,06	30,30	40	0,42	Multichorro 1 1/4"
H-24	24-1	157	112	0,27	28,06	1,18	26,60	40	0,47	Multichorro 1 1/4"
H-24	24-2	157	114	0,23	79,09	1,02	31,30	40	0,40	Multichorro 1 1/4"
H-24	24-3	157	115	0,24	105,81	1,06	33,70	40	0,42	Multichorro 1 1/4"
H-24	24-4	157	116	0,17	141,28	0,74	31,30	40	0,29	Multichorro 1"
H-24	24-5	157	117	0,12	171,94	0,52	28,60	40	0,21	Multichorro 3/4"
H-24	24-6	157	24	0,95	27,33	4,20	42,60	50	0,96	Woltman 2 1/2"
H-25	25-1	88	53	0,57	66,21	2,53	42,40	50	0,58	Multichorro 1 1/2"
H-25	25-2	88	55	0,19	179,77	0,84	34,50	40	0,33	Multichorro 1"
H-26	26-1	89	33	0,39	29,77	1,71	31,00	40	0,68	Multichorro 1 1/2"
H-26	26-2	89	32	0,06	98,09	0,25	19,30	40	0,10	Multichorro 1/2"
H-26	26-3	90	5	0,10	101,37	0,43	23,80	40	0,17	Multichorro 3/4"
H-26	26-4	90	6	1,60	167,05	7,04	75,50	90	0,42	Woltman 3"
H-26	26-5	90	62	0,08	281,91	0,35	27,30	40	0,14	Multichorro 1/2"
H-26	26-6	90	63	0,08	272,21	0,35	27,10	40	0,14	Multichorro 1/2"
H-26	26-7	90	7	0,18	263,67	0,81	36,90	50	0,19	Multichorro 1"
H-26	6-8	90	4	2,04	50,51	8,98	64,40	75	0,81	Woltman 3"
H-27	27-1	90	30	3,11	32,76	13,70	69,00	90	0,83	Woltman 4"
H-27	27-2	90	49	0,37	328,15	1,63	50,20	63	0,22	Multichorro 1 1/4"
H-27	27-3	90	66	0,65	286,42	2,87	60,30	75	0,26	Woltman 2"
H-27	27-4	90	29	0,12	343,16	0,53	33,20	40	0,21	Multichorro 3/4"
H-27	27-5	90	65	0,23	346,82	0,99	42,10	50	0,23	Multichorro 1"
H-27	27-6	90	2	0,91	37,54	3,99	44,70	63	0,53	Woltman 2"
H-28	28-1	193	12	0,19	14,58	0,85	20,60	40	0,34	Multichorro 1"
H-28	28-2	193	14	0,28	43,43	1,21	29,50	40	0,48	Multichorro 1 1/4"
H-28	28-3	193	15	0,10	58,33	0,45	21,60	40	0,18	Multichorro 3/4"
H-28	28-4	193	13	0,66	119,18	2,89	50,40	63	0,39	Woltman 2"
H-29	29-1	90	26	0,06	125,64	0,28	21,20	40	0,11	Multichorro 1/2"
H-29	29-2	90	27	0,69	99,82	3,02	49,40	63	0,40	Woltman 2"
H-29	29-3	90	25	0,66	23,45	2,89	35,90	50	0,66	Woltman 2"
H-29	29-4	90	24	0,69	66,92	3,02	45,40	63	0,40	Woltman 2"
H-30	30-1	193	64	0,85	30,36	3,76	41,80	50	0,86	Woltman 2"
H-31	31-1	193	167	0,68	16,77	2,99	33,90	40	1,18	Woltman 2"
H-31	31-2	193	22	0,53	135,46	2,34	47,80	63	0,31	Multichorro 1 1/2"
H-31	31-3	193	21	0,10	162,52	0,45	26,80	40	0,18	Multichorro 3/4"
H-32	32-1	193	67	0,65	37,40	2,86	39,40	50	0,66	Woltman 2"
H-32	32-2	193	175	0,20	64,88	0,87	28,30	40	0,34	Multichorro 1"

Hid	Toma	Pol	Par	Área (ha)	L (m)	Q (L/s)	Di Teo mm	DN mm	V m/s	Contador
H-32	32-3	193	208	0,33	87,38	1,43	36,30	50	0,33	Multichorro 1 1/4"
H-32	32-4	193	72	0,11	162,14	0,47	27,20	40	0,19	Multichorro 3/4"
H-33	33-1	193	59	1,23	16,54	5,40	42,20	50	1,24	Woltman 2 1/2"
H-33	33-2	193	58	0,30	254,98	1,32	44,00	63	0,18	Multichorro 1 1/4"
H-34	34-1	193	224	0,04	8,92	0,17	10,10	40	0,07	Multichorro 1/2"
H-34	34-2	193	62	0,29	45,46	1,27	30,30	40	0,50	Multichorro 1 1/4"
H-34	34-3	193	199	0,07	177,57	0,33	24,30	40	0,13	Multichorro 1/2"
H-34	34-4	193	200	0,05	204,05	0,23	21,80	40	0,09	Multichorro 1/2"
H-34	34-5	193	66	0,33	178,79	1,47	42,50	50	0,34	Multichorro 1 1/4"
H-34	34-6	193	61	0,31	77,91	1,38	34,90	40	0,55	Multichorro 1 1/4"
H-35	35-1	90	39	0,61	19,13	2,67	33,40	40	1,06	Multichorro 1 1/2"
H-35	35-2	90	11	1,04	124,98	4,57	60,40	75	0,41	Woltman 2 1/2"
H-35	35-3	90	12	0,69	161,41	3,03	54,60	63	0,41	Woltman 2"
H-35	35-4	90	42	0,15	284,05	0,65	34,50	40	0,26	Multichorro 3/4"
H-35	35-5	90	37	0,21	325,85	0,92	40,40	50	0,21	Multichorro 1"
H-36	36-1	18	26	2,11	39,48	9,29	62,00	75	0,84	Woltman 3"
H-36	36-2	18	11	1,78	137,14	7,84	75,40	90	0,47	Woltman 3"
H-36	36-3	18	10	2,12	60,96	9,32	68,00	90	0,56	Woltman 3"
H-36	36-4	18	8	1,35	64,80	5,92	58,10	75	0,53	Woltman 2 1/2"
H-37	37-1	18	14	0,51	26,85	2,25	33,60	40	0,89	Multichorro 1 1/2"
H-37	37-2	18	24	0,44	65,00	1,95	38,30	50	0,45	Multichorro 1 1/2"
H-37	37-3	18	21	1,00	92,70	4,39	55,90	75	0,40	Woltman 2 1/2"
H-37	37-4	18	15	0,81	192,66	3,57	60,30	75	0,32	Woltman 2"
H-37	37-5	18	28	0,98	99,88	4,32	56,50	75	0,39	Woltman 2 1/2"
H-37	37-6	18	37	0,87	187,16	3,84	61,60	75	0,35	Woltman 2"
H-37	37-7	18	35	1,44	42,97	6,34	54,70	63	0,85	Woltman 2 1/2"
H-37	37-8	18	25	0,83	75,96	3,67	50,20	63	0,49	Woltman 2"

## 7 RESUMEN DE MEDICIONES.

A continuación, se presenta el resumen de mediciones correspondiente a las tomas a parcela y contadores para la superficie objeto de estudio.

### 7.1 Tomas a parcela.

Las longitudes totales que se presentan continuación corresponden a cada diámetro nominal del material seleccionado para formar parte de las tomas a parcela son.

Material	DN (mm)	PN (MPa)	L (m)
PEAD	40	1,0	8.786,75
PEAD	50	1,0	9.336,74
PEAD	63	1,0	10.102,78
PEAD	75	1,0	6.875,03
PEAD	90	1,0	2.330,86

Material	DN (mm)	PN (MPa)	L (m)
PEAD	110	1,0	873,77
PEAD	125	1,0	301,54
<b>Total</b>			<b>38.607,47</b>

## 7.2 Contadores.

Las unidades necesarias de contadores en función de su tamaño son las siguientes:

Ø contador (")	Ø contador (mm)	Tipo	Unidades
1/2	15	Mult	9
3/4	20	Mult	11
1	25	Mult	13
1 ¼	30	Mult	44
1 ½	40	Mult	39
2	50	Wolt	50
2 ½	65	Wolt	23
3	80	Wolt	17
4	100	Wolt	2
<b>Total</b>			<b>208</b>

## 7.3 Tipos de Hidrantes.

En función del caudal de cada hidrante se han dimensionado tres tipos de hidrantes diferentes.

- Hidrante tipo I de columna de polipropileno de 80 mm de diámetro, 14 unidades, hasta 45 m<sup>3</sup>/h.
- Hidrante tipo II de columna de polipropileno de 100 mm de diámetro, 12 unidades, hasta 80 m<sup>3</sup>/h.
- Hidrante tipo III de columna de polipropileno de 150 mm de diámetro, 11 unidades hasta 120 m<sup>3</sup>/h.

# ***Anejo N° 8***

## **Estudio Geotécnico**

---

PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA EL RIEGO LOCALIZADO EN EL  
TÉRMINO MUNICIPAL DE LLÍRIA (VALENCIA).



# **INFORME GEOTÉCNICO CONDUCCIONES**

---

REDES A PRESIÓN PARA RIEGO LOCALIZADO  
MARINES, T.M. DE LLIRIA (VALENCIA)

**OBRA:** REDES A PRESIÓN PARA RIEGO LOCALIZADO, MARINES T.M. LLIRIA

**CLIENTE:** COMUNIDAD DE REGANTES DE LLIRIA

**FECHA:** ABRIL 2013



# INDICE

---

1. INTRODUCCIÓN .....	3
2. SITUACIÓN.....	3
3. GEOLOGÍA GENERAL.....	4
4. TRABAJOS REALIZADOS .....	6
4.1. CALICATAS.....	6
4.2. TRABAJOS DE LABORATORIO.....	6
5. NATURALEZA DEL SUBSUELO.....	7
6. CARACTERIZACIÓN MATERIALES COMO EXPLANADA.....	9
6.1. EXPLANADA .....	9
6.2. EXCAVACIONES Y ZANJAS .....	11
7. CONCLUSIONES .....	18

## ANEJOS

PLANO SITUACIÓN RECONOCIMIENTOS

REGISTRO DE CALICATAS

ENSAYOS DE LABORATORIO





# MEMORIA

---

## 1. INTRODUCCIÓN

Con motivo de la redacción del proyecto constructivo, para llevar a cabo las obras de construcción de las redes de riego a presión, se ha llevado a cabo el correspondiente estudio geotécnico que permita caracterizar la naturaleza de los materiales diferenciados a lo largo de la traza. Con objeto de definir la excavabilidad de los mismos, así como las recomendaciones de las zanjas donde se implantarán las conducciones.

## 2. SITUACIÓN

La actuación se sitúa al este de la población de Marines concretamente atraviesa la Urb. El Romeral (camí de los Frailes), hasta alcanzar el cruce con el camí del Calbo paralelo a la Rambla Primera, hasta alcanzar el canal del embalse de Benagéber.

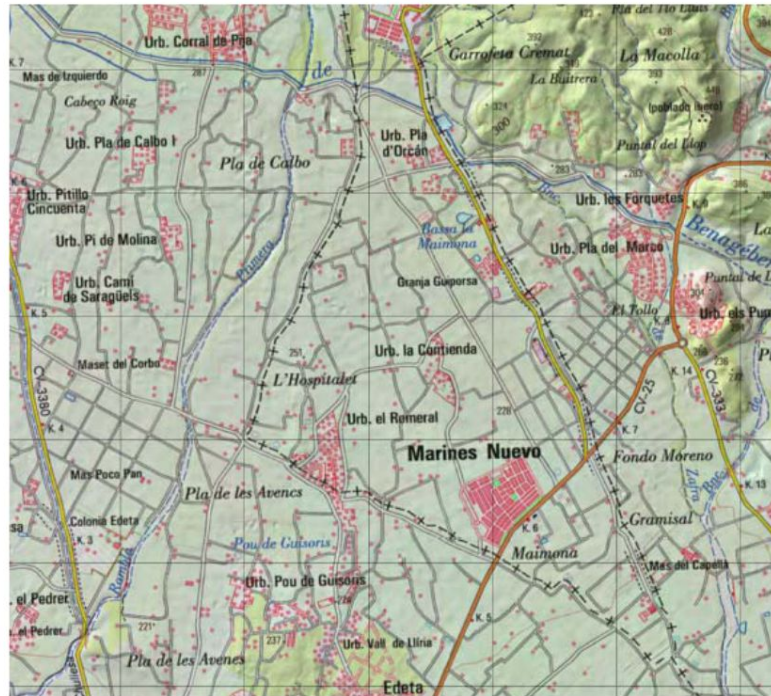
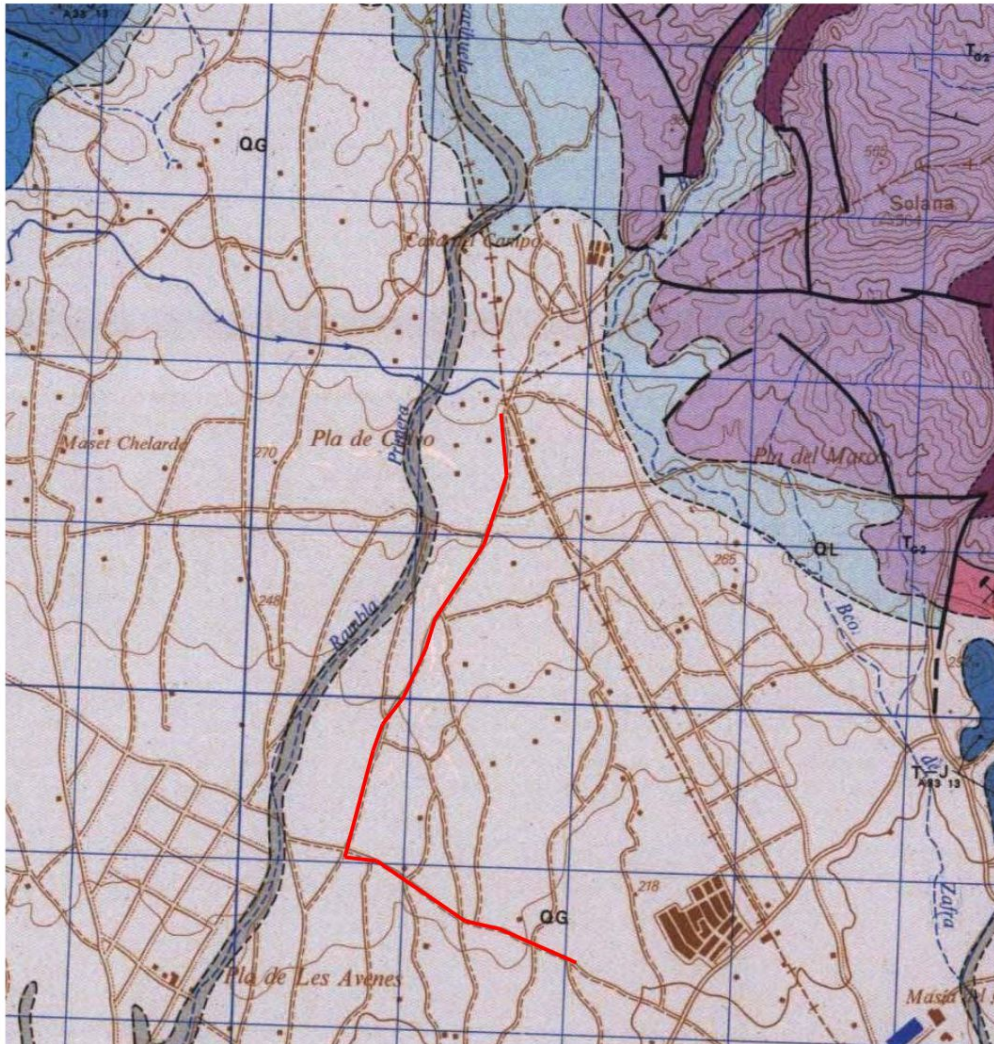


Fig. 1. Planta situación actuación

### 3. GEOLOGÍA GENERAL

Para caracterizar la geología de la traza se ha llevado inicialmente una revisión de la Hoja publicada por el IGME (Instituto Geológico Minero Español), editada a escala 1:50.000. Concretamente la zona de estudio se sitúa en la Hoja 667 de Villar del Arzobispo.

En esta zona se han podido diferenciar materiales cuaternarios a base de unos limos areno-arcillosos de tonalidad marrón-beige con cantos y gran cuantía de carbonatos.



*Fig. 2. Planta geológica actuación*

Están constituidos por niveles de glaciés que forman extensas llanuras de suave pendiente (1-3°) en dirección sur. Litológicamente están constituidos por una superposición de niveles detríticos de tamaños medio a finos (arenas y limos-arcillas), englobando gran cantidad de paleocauces de diversas direcciones y dimensiones variables, rellenos fundamentalmente por conglomerados.

Existente, intercalados entre las diversas capas a techo de las mismas, niveles de costras calcáreas fundamentalmente superficiales. La máxima potencia que se ha podido definir en los cauces de barrancos profundos ha sido de unos 20 m.



#### 4. TRABAJOS REALIZADOS

##### 4.1. CALICATAS

Se han llevado a cabo un total de ocho calicatas mediante retroexcavadora, estas alcanzaron el terreno natural. En estas se ha realizado el levantamiento geológico del perfil del terreno, así como toma de muestra en saco en alguna de ellas para su posterior caracterización (registros de calicatas en los anejos correspondientes).

Calicata	Profundidad
C-1	1,90
C-2	2,20
C-3	1,10
C-4	2,40
C-5	2,40
C-6	2,10
C-7	1,50
C-8	1,70

##### 4.2. TRABAJOS DE LABORATORIO

Los trabajos de laboratorio, se llevaron a cabo por la empresa TCO-GEOSCAN.

Concretamente se han pedido los siguientes ensayos de laboratorio:

Calicata	Material	Ensayos						
		Granulometría	Límites	Sales	MO	Sulfatos	Colapso	Hinchamiento Libre
C 4	QG	√	√	√	√	√	√	√
C_7	QG	√	√	√	√	√	√	√



## 5. NATURALEZA DEL SUBSUELO

Se han descrito cada una de las unidades geológicas-geotécnicas diferenciadas.

**Nivel 0. Terreno vegetal.** El primer nivel diferenciado en la serie estratigráfica está constituido por el terreno vegetal asociado a la actividad agrícola de los campos (únicamente en la calicata C-6 se ha diferenciado un primer nivel de rellenos en el nivel superficial de 0,40 m de potencia). A partir de las calicatas realizadas se ha diferenciado la siguiente potencia:

CALICATAS	POTENCIA
C-1	0,00-0,60
C-2	0,00-0,70
C-3	0,00-0,40
C-4	0,00-0,70
C-5	0,00-0,60
C-6	0,00-0,40
	0,40-0,50
C-7	0,00-0,40
C-8	0,00-0,60

En la zona de los caminos, donde se ha previsto implantar la conducción se prevé la existencia de un primer nivel de rellenos granulares de potencia similar al terreno vegetal.

**Nivel A. Limos arcillosos con concreciones calcáreas (QG).** Superado el nivel superficial, se ha podido diferenciar unos limos arcillosos de baja plasticidad con gran cuantía de concreciones calcáreas, este material constituye el terreno natural y constituye la base sobre el que se han depositado el terreno vegetal o bien los rellenos de las actuaciones. En algunas de las calicatas realizadas se ha podido diferenciar niveles de conglomerado, pero generalmente en el tramo inferior de la excavación. Únicamente en la calicata C-3 tras atravesar el terreno vegetal superior se ha podido diferenciar la costra conglomerática y en las calicatas C-1/C-8 a partir de 1,60-1,40 m respectivamente.



CALICATAS	POTENCIA	LITOLÓGÍA
C-1	0,60-1,60	Limos arenosos con nódulos
	1,60-1,90	Costra conglomerática
C-2	0,70-1,20	Limos arenosos con nódulos
	1,20-2,20	Limos arenosos nódulos/gravas
C-3	0,40-1,10	Costra conglomerática
C-4	0,70-1,90	Limos arenosos con nódulos
	1,90-2,40	Limos arenosos nódulos/gravas
C-5	0,60-2,10	Limos arenosos con nódulos
	2,10-2,40	Limos arenosos nódulos/gravas
C-6	0,50-2,10	Limos arenosos nódulos/gravas
C-7	0,00-1,50	Limos arcillosos nódulos
C-8	0,60-1,40	Limos arcillosos nódulos
	1,40-1,70	Costra conglomerática

En la tabla adjunta se recogen de forma resumida los valores obtenidos de los ensayos contamos con un total de tres calicatas complementarias en obra:

Calicata	Prof.	Granulometría		Límites			SUCS	MO (%)	Sales (%)	Sulfatos (%)	Colapso (%)	Hinchamiento (%)
		# 5	#0,08	LL	LP	IP						
C_4	1,00	79	54	21,9	15,5	6,3	CL-ML	0,77	0,96	0,0	-	-
C_7	1,20	96	65	24,1	14,9	9,2	CL	0,51	1,23	0,0	-	-

En las dos muestras ensayadas de suelos, se clasifican según el PG-3 como suelos tolerables, con contenido en finos superior al 35 %. Destacar el considerable contenido en concreciones calcáreas con retenidos en alguna muestra del 21 %.



## 6. CARACTERIZACIÓN MATERIALES COMO EXPLANADA

### 6.1. EXPLANADA

Los suelos diferenciados en las catas estudiadas se pueden clasificar generalmente **suelos tolerables, en los niveles con mayor cuantía de cantos como adecuados (costras conglomeráticas)**, según los criterios de clasificación del PG-3.

Todos los suelos para terraplén deben cumplir  $\#20 > 70\%$  ó  $\#0,08 \geq 35\%$

SELECCIONADOS	ADECUADOS	TOLERABLES	MARGINALES	
<0,2%	<1%	<2%	apdo 330.4.4.5	Materia orgánica
<0,2%	<0,2%	YESO <5% OTRAS <1%	apdo 330.4.4.3 apdo 330.4.4.4	Sales solubles
—	—	<3%	<5% apdo 330.4.4.2	Hinchamiento libre
—	—	<1%	apdo 330.4.4.1	Asiento en ensayo de colapso
$\leq 100$	$\leq 100$	—	—	Tamaño máximo (mm)
$\#0,4 \leq 15\%$ (*)	$\#2 < 80\%$ $\#0,4 < 75\%$	$\#2 < 80\%$	—	Otras condiciones granulométricas
	<25%	<35%	—	Finos ( $\#0,08$ )
	SEGÚN GRÁFICO ADJUNTO		—	Plasticidad

(\*) en caso de cumplir la condición indicada, se esta exento del resto de las comprobaciones de granulometría y plasticidad

$\#n$  = A% porcentaje en peso que pase por tamiz n UNE  
( $\#n$  = N° de tamiz de la serie UNE)

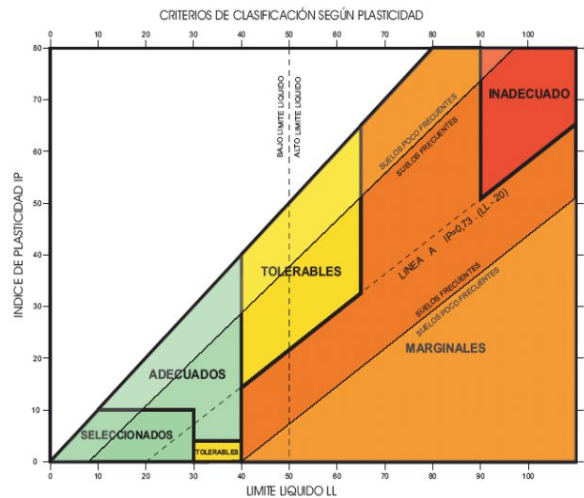


Fig. 3. Clasificación materiales PG-3



		TIPOS DE SUELOS DE LA EXPLANADA (DESMONTES) O DE LA OBRA DE TIERRA SUBYACENTE (TERRAPLENES, PEDRAPLENES O RELLENOS TODO-UNO)				
		SUELOS INADECUADOS O MARGINALES (IN)	SUELOS TOLERABLES (0)	SUELOS ADECUADOS (1)	SUELOS SELECCIONADOS (2) y (3)	ROCA (R)
CATEGORIA DE EXPLANADA	E1 $E_{cz}$ 60MPa					
	E2 $E_{cz}$ 120MPa					
	E3 $E_{cz}$ 300MPa					

IN Suelo inadecuado o marginal (Art. 330 del PG-3)
 0 Suelo tolerable (Art. 330 del PG-3)
 1 Suelo adecuado (Art. 330 del PG-3)
 2 Suelo seleccionado (Art. 330 del PG-3)
 3 Suelo seleccionado (Art. 330 del PG-3)

S-EST 1 Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 S-EST 2 Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 S-EST 3 Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 HM-20 Hormigón espesor mínimo: 15 cm (Art. 610 del PG-3)

S-EST 3 tipo de material  
 30 espesor mínimo en cm  
 2 suelo de explanación o de la obra de tierra subyacente

Fig. 5. Formación explanada Norma 6.1

Para constituir una explanada E1, en el tramo superior es suficiente con una potencia media de 30 cm de suelo seleccionado. A partir de cuya coronación se llevará a cabo las correspondientes capas de firme.





## 6.2. EXCAVACIONES Y ZANJAS

A partir de los resultados obtenidos en las calicatas realizadas, consideramos que las excavaciones se pueden llevar a cabo mediante medios mecánicos. Cabe destacar la existencia de tramos cementados de costras conglomeráticas que precisarán el empleo de medios energéticos (ripper/martillo neumático). De los resultados de las calicatas se aprecia que para excavaciones superiores a 2,00 m se precisará generalmente el empleo de medios energéticos. En lo que refiere al porcentaje a considerar en las mediciones, en un 80 % se puede emplear retroexcavadora con cazo, y en un porcentaje estimado del 20 % se empleará ripper o martillo neumático.

Respecto a la estabilidad de las excavaciones, a corto plazo y para alturas inferiores a los 1,30 m se puede adoptar talud vertical, para excavaciones superiores se precisará siempre que las mismas se mantengan abiertas un tiempo considerable ataluzarlas. Siguiendo siempre los criterios de la norma NTE-ADZ (Acondicionamiento del Terreno. Desmontes zanjas y pozos), que de forma resumida se recogen a continuación.



## ZANJAS

Se considera una zanja aquella excavación realizada por medios manuales o mecánicos a la que accederán operarios que cumpla:

**Profundidad de la zanja 7,00 m**

**Ancho del fondo de la zanja 2,00 m**

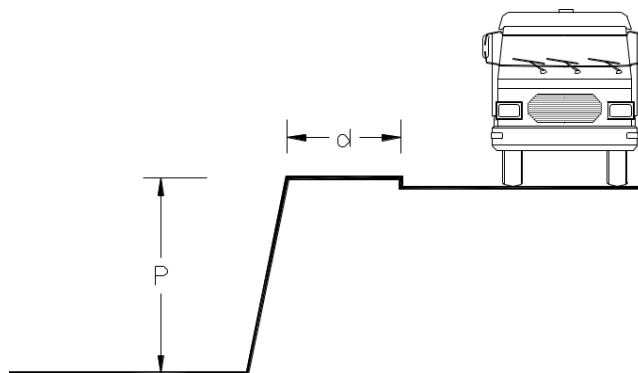
Se considerará que la zanja no estará solicitada por una cimentación próxima o vial, cuando se cumpla:

$$P \geq d/2$$

Siendo:

P profundidad del corte

D distancia horizontal desde el borde coronación del corte a la zona de tránsito de vehículos.

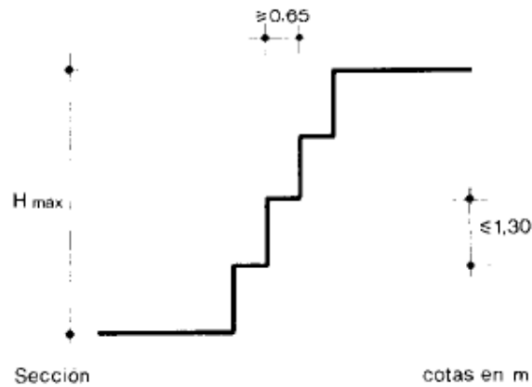


*Figura 2. Corte junto vial*



Tipo de terreno	Solicitud	Tipo de corte	Profundidad P del corte en m			
			< 1,30	1,30 - 2,00	2,00 - 2,50	> 2,50
Coherente	Sin solicitud	Zanja Pozo	• •	Ligera Semicuajada	Semicuajada Cuajada	Cuajada €
	Solicitud de vial	Zanja Pozo	Ligera Semicuajada	Semicuajada Cuajada	Cuajada €	€ €
	Solicitud de cimentación	Cualquiera	Cuajada	€	€	€
Suelto	Cualquiera	Cualquiera	Cuajada	€	€	€

\*Entibación no necesaria en general



A partir de las recomendaciones anteriores, considerando que nos ocupa un terreno competente se propone los siguientes criterios:

- Excavaciones inferiores a 1,30 m (vertical)
- Excavaciones superiores a 1,30 m talud 1H:4V

Entre las recomendaciones constructivas, evitar acopios de tierras en una distancia >D, siendo D la excavación a realizar.

Con estas prescripciones cumplimos las prescripciones de la NTE-CCT.



## 7. CONCLUSIONES

- Con motivo de la redacción del proyecto constructivo, para llevar a cabo las obras de construcción de las redes de riego a presión, se ha llevado a cabo el correspondiente estudio geotécnico que permita caracterizar la naturaleza de los materiales diferenciados a lo largo de la traza.
- Para ello se han llevado los siguientes reconocimientos de campo:  
8 calicatas mediante retroexcavadora.
- Se han podido diferenciar las siguientes unidades geotécnicas:  
Nivel 0. Terreno vegetal/rellenos.  
Nivel A. Limos con gran cuantía de cantos calcáreos (Glacis C<sub>G</sub>).
- Los suelos diferenciados no presentan agresividad a los hormigones, con lo cual se pueden emplear hormigones Ila para el hormigón de los cimientos.
- La aceleración sísmica básica en la zona de estudio es inferior 0,05-g, según la Norma Sismorresistente (NCSE-02).
- Para las zanjas de excavación se recomienda  
Excavaciones inferiores a 1,30 m (vertical)  
Excavaciones superiores a 1,30 m talud 1H:4V  
En lo que refiere al porcentaje a considerar en las mediciones, en un 80 % se puede emplear retroexcavadora con cazo, y en un porcentaje estimado del 20 % se empleará ripper o martillo neumático.



**Prodein, Proyectos de Ingeniería**

Ricardo Valiente Sanz

Ingeniero de Caminos

## **ANEJOS**

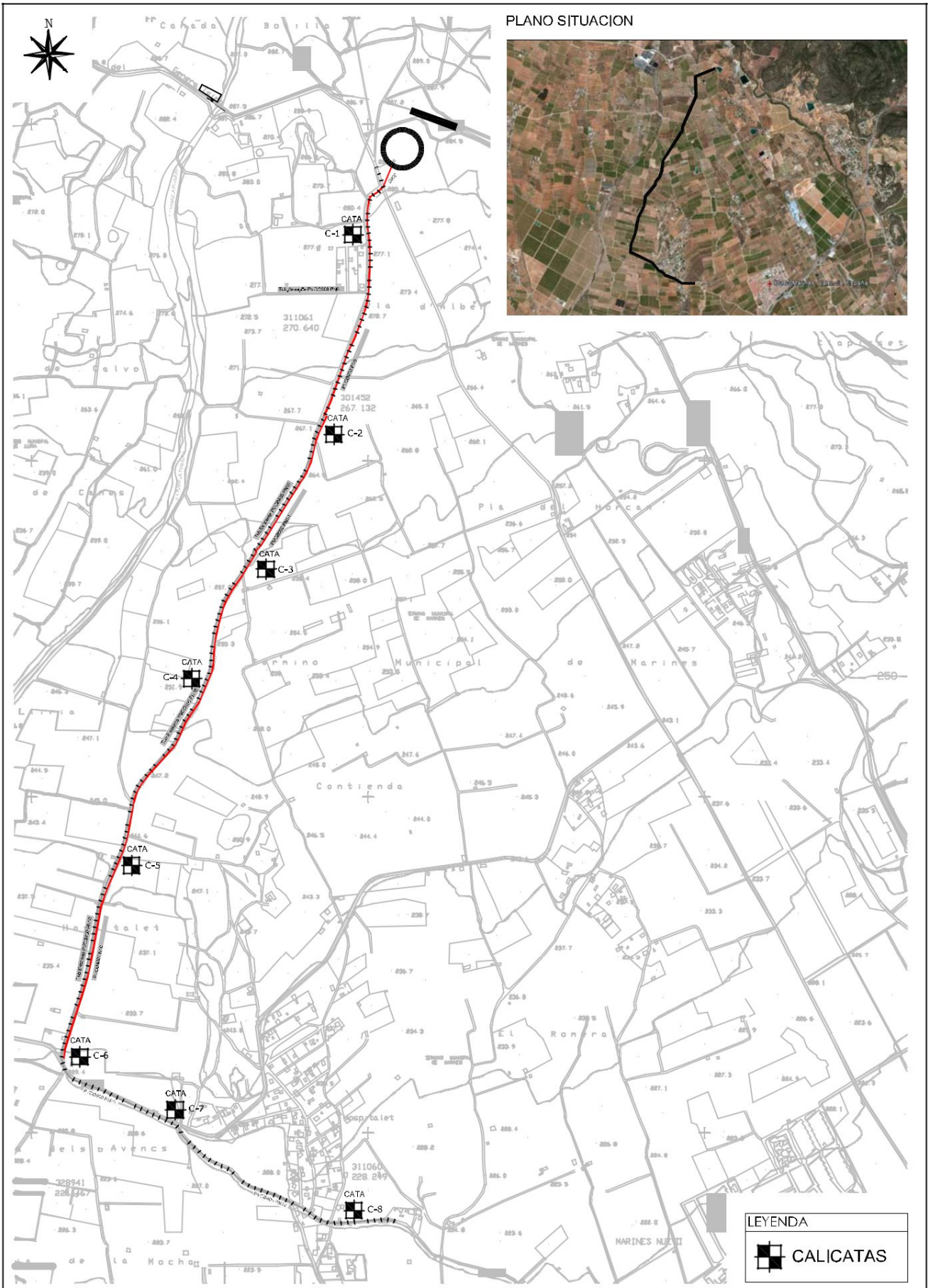
---



## **PLANO SITUACIÓN RECONOCIMIENTOS**

---


---



TÍTULO DEL PROYECTO:  
**CONDUCCION Balsa de Riego LLIRIA (VALENCIA)**

DENOMINACIÓN:  
**PLANTA DISTRIBUCION Y SITUACION**

ESCALA A4:  
**1/15000**

LEYENDA  
 **CALICATAS**

 **PRODEIN**  
 Proyectos e Ingeniería, S.L.  
ALFAMPE C/DAVALSO, 15-17 Ed. 4008 VALENCIA  
 T: +34 963470000 FAX: 96 3677716 www.prodein.es  
 FIGURA: PAGINA:





## **REGISTRO CALICATAS**

---

---



TRABAJO:		CONDUCCION BALSA DE RIEGO	
DENOMINACION:	CALICATAS	SUPERVISOR:	
Nº GEOTÉCNICO:	13013	RICARDO VALIENTE SANZ	

Nº CALICATA:	CALICATA - 1
LOCALIZACIÓN:	LLIRIA (VALENCIA)
FECHA TOMA:	08-03-2013
MAQUINA:	



EMPLAZAMIENTO, ACOPIO DE CALICATA

FOTOGRAFÍA DE CALICATA



PROFUN.	COLUMNIA LITOLÓGICA	PROFUN.	HIDROLOGÍA			DESCRIPCIÓN (Profundidad Estimada)	MUESTRA	RESISTENCIA "SOIL TEST" kg/cm²	ESCISIÓN BOLSILLO kg/cm²
			REZUMES	GOTEOS	N.F.				
		0.60				Terreno vegetal.			
1		1.60				Limos arenosos poco arcillosos con algunos subniveles de nódulos.			
2		1.90				Costra rocosa de conglomerado.			
3									
4									

COTA	GRANULOMETRÍA		HINCHAMIENTO LIBRE	ÍNDICE COLAPSO (%)	LÍMITES ATTERBERG			PRÓCTOR		C.B.R.		SALES SOLV. (%)	YESOS (%)	MATERIA ORGÁNICA %	SULFATOS	CLASIFICACIÓN USCS
	0,08	5			L.L.	L.P.	I.P.	D <sub>max</sub> gr/cm²	H <sub>d</sub> p, %	95%	100%					

EXCAVABILIDAD: Buena

OBSERVACIONES: A partir de 1.60m conglomerados y no podemos continuar.

ESTABILIDAD: Buena

TRABAJO:		CONDUCCION BALSA DE RIEGO	
DENOMINACION:	CALICATAS	SUPERVISOR:	
Nº GEOTÉCNICO:	13013	RICARDO VALIENTE SANZ	

Nº CALICATA:	CALICATA - 2
LOCALIZACIÓN:	LLIRIA (VALENCIA)
FECHA TOMA:	08-03-2013
MAQUINA:	



EMPLAZAMIENTO, ACOPIO DE CALICATA

FOTOGRAFÍA DE CALICATA



PROFUN.	COLUMNA LITOLÓGICA	PROFUN.	HIDROLOGÍA		DESCRIPCIÓN (Profundidad Estimada)	MUESTRA	RESISTENCIA "SOIL TEST" kg/cm²	ESCIOSIÓN BOLSILLO kg/cm²
			REZUMES	GOTEGS				
		0,70			Terreno vegetal.			
1		1,20			Limos arenosos poco arcillosos con algunos subniveles de nódulos.			
2		2,20			Limos algo arenosos de tonalidad marrón claro con gravas y bloques rocosos.			
3								
4								

COTA	GRANULOMETRÍA		HINCAMIENTO LIBRE	INDICE COLAPSO(%)	LÍMITES ATTERBERG			PRÓCTOR		C.B.R.		SALES SOLV. (%)	YESOS (%)	MATERIA ORGÁNICA %	SULFATOS	CLASIFICACIÓN USCS
	0,08	5			L.L.	L.P.	I.P.	D <sub>max</sub> gr/cm³	H <sub>ópt.</sub> %	95%	100%					

EXCAVABILIDAD: Buena

OBSERVACIONES: A fin de calicata. Dificultad excavación.

ESTABILIDAD: Buena

TRABAJO:

CONDUCCION BALSA DE RIEGO

Nº CALICATA: CALICATA - 3

DENOMINACION: CALICATAS

SUPERVISOR:



LOCALIZACIÓN: LLIRIA (VALENCIA)

Nº GEOTÉCNICO: 13013

RICARDO VALIENTE SANZ

FECHA TOMA: 08-03-2013

MAQUINA:

FOTOGRAFÍA DE CALICATA



EMPLAZAMIENTO, ACOPIO DE CALICATA



PROFUN.	COLUMNA LITOLÓGICA	PROFUN.	HIDROLOGÍA			DESCRIPCIÓN (Profundidad Estimada)	MUESTRA	RESISTENCIA "SOIL TEST" kg/cm²	ESCIÓN, BOLSILLO kg/cm²
			REZUMES	GOTEOS	ILF.				
		0,40							Terreno vegetal.
1		1,10							Costra rocosa de conglomerado.
2									
3									
4									

COTA	GRAVIMETRIA		HUMEDAD LIBRE	INDICE COLAPSO(%)	LIMITE ATTERBERG			PRÓCTOR		C.B.R.		SALES SOLV. (%)	YESOS (%)	MATERIA ORGÁNICA %	SULFATOS	CLASIFICACIÓN USCS
	0,08	5			L.L.	L.P.	T.P.	D <sub>r</sub> max gr/cm³	H <sub>óp</sub> . %	95%	100%					

EXCAVABILIDAD: Difícil

OBSERVACIONES: Roca conglomerática, no se puede prolongar.

ESTABILIDAD: Buena

TRABAJO:

CONDUCCION BALSA DE RIEGO

Nº CALICATA: CALICATA - 4

DENOMINACION: CALICATAS

SUPERVISOR:



LOCALIZACIÓN: LLIRIA (VALENCIA)

Nº GEOTÉCNICO: 13013

RICARDO VALIENTE SANZ

FECHA TOMA: 08-03-2013

MAQUINA:

FOTOGRAFÍA DE CALICATA



EMPLAZAMIENTO, ACOPIO DE CALICATA



PROFUN.	COLUMNA LITOLÓGICA	PROFUN.	HIDROLOGÍA		DESCRIPCIÓN (Profundidad Estimada)	MUESTRA
			REZUMES	GOTEOS		
		0,70			Terreno vegetal.	
1		1,90			Limos arenosos poco arcillosos con algunos subniveles de nódulos.	
2		2,40			Limos algo arenosos de tonalidad marrón claro con gravas y bloques rocosos.	
3						
4						

COTA	GRANULOMETRÍA		HINCHAMIENTO LIBRE	ÍNDICE COLAPSO(%)	LÍMITES ATTERBERG			PRÓCTOR		C.B.R.		SALES SOLV. (%)	YESOS (%)	MATERIA ORGÁNICA %	SULFATOS	CLASIFICACIÓN USCS
	0,08	5			L.L.	L.P.	I.P.	D <sub>max</sub> gr/cm <sup>3</sup>	H <sub>óp.</sub> %	95%	100%					
1,00-1,20	54	79	-	-	21,9	15,5	6,3			95%	100%	0,96		0,77	0,0	CL-ML

EXCAVABILIDAD: Buena

OBSERVACIONES:

ESTABILIDAD: Buena

TRABAJO: <b>CONDUCCION BALSA DE RIEGO</b>		SUPERVISOR:  <b>RICARDO VALIENTE SANZ</b>
DENOMINACION: <b>CALICATAS</b>	Nº GEOTÉCNICO: <b>13013</b>	

Nº CALICATA:	CALICATA - 5
LOCALIZACIÓN:	LLIRIA (VALENCIA)
FECHA TOMA:	08-03-2013
MAQUINA:	



EMPLAZAMIENTO, ACOPIO DE CALICATA

FOTOGRAFÍA DE CALICATA



PROFUN.	COLUMBIA LITOLÓGICA	HIDROLOGÍA			DESCRIPCIÓN (Profundidad Estimada)	MUESTRA
		PROFUN.	REZUMES	GOTEOS		
		0,60			Terreno vegetal.	
1					Limos arenosos poco arcillosos con algunos subniveles de nódulos.	
2		2,10				
		2,40			Limos algo arenosos de tonalidad marrón claro con gravas y bloques rocosos.	
3						
4						

COTA	GRANULOMETRÍA		HINCHAMIENTO LIBRE	INDICE COLAPSO(%)	LÍMITES ATTERBERG			PRÓCTOR		C.B.R.		SALES SOLV. (%)	YESOS (%)	MATERIA ORGÁNICA %	SULFATOS	CLASIFICACIÓN USCS
	0,08	5			L.L.	L.P.	I.P.	D <sub>p</sub> max gr/cm <sup>3</sup>	H <sub>ó</sub> p. %	95%	100%					

EXCAVABILIDAD: Buena

OBSERVACIONES: Al final de calicata se incrementan los cantos y dificulta la excavación.

ESTABILIDAD: Buena

TRABAJO:		CONDUCCION BALSA DE RIEGO	
DENOMINACION:	CALICATAS	SUPERVISOR:	
Nº GEOTÉCNICO:	13013	RICARDO VALIENTE SANZ	


Nº CALICATA:	CALICATA - 6
LOCALIZACIÓN:	LLIRIA (VALENCIA)
FECHA TOMA:	08-03-2013
MAQUINA:	



EMPLAZAMIENTO, ACOPIO DE CALICATA

FOTOGRAFÍA DE CALICATA



PROFUN.	COLUMNA LITOLÓGICA	PROFUN.	HIDROLOGÍA		DESCRIPCIÓN (Profundidad Estimada)	MUESTRA	RESISTENCIA 'SOIL TEST' kg/cm²	ESCIOSIÓN, BOLSILLO kg/cm²
			REZUMES	GOTEOS				
1		0.40			Rellenos.			
		0.50			Terreno vegetal.			
2		2.10			Limos arcillosos tonalidad marron con cantos y algunos bloques rocosos.			
3								
4								

COTA	GRANULOMETRIA		HINCHAMIENTO %	INDICE COLAPSO (%)	LIMITES ATTERBERG			PRÓCTOR		C.B.R.		SALES SOLV. (%)	YESOS (%)	MATERIA ORGÁNICA %	SULFATOS	CLASIFICACIÓN USCS
	0,08	5			L.L.	L.P.	I.P.	D <sub>max</sub> gr/cm³	H <sub>óp</sub> %	95%	100%					

EXCAVABILIDAD: Buena

OBSERVACIONES:

ESTABILIDAD: Buena



TRABAJO:

CONDUCCION BALSA DE RIEGO

Nº CALICATA: CALICATA - 7

DENOMINACION:

CALICATAS

SUPERVISOR:



LOCALIZACIÓN: LLIRIA (VALENCIA)

Nº GEOTÉCNICO:

13013

RICARDO VALIENTE SANZ

FECHA TOMA: 08-03-2013

MAQUINA:

FOTOGRAFÍA DE CALICATA



EMPLAZAMIENTO, ACOPIO DE CALICATA



PROFUN.	COLUMNA LITOLÓGICA	PROFUN.	HIDROLOGÍA			DESCRIPCIÓN (Profundidad Estimada)	MUESTRA	RESISTENCIA "SOIL TEST" kg/cm²	ESCIÓN. BOLSILLO kg/cm²
			REZUMES	GOTEOS	N.F.				
		0.40							Terrano vegetal.
1		1.50							Líms arcillosos con abundantes subniveles de nódulos calcáreos.
2									
3									
4									

COTA	GRANULOMETRIA		HINCHAMIENTO LIBRE	INDICE TINDICE COLAPSO(%)	LIMITES ATTERBERG			PRÓCTOR		C,B,R.		SALES SOLV. (%)	YESOS (%)	MATERIA ORGÁNICA %	SULFATOS	CLASIFICACIÓN USCS
	0,08	5			L.L.	L.P.	I.P.	D <sub>max</sub> gr/cm³	H <sub>óp.</sub> %	95%	100%					
1,20-1,40	65	96	-	-	24,1	14,9	9,2					1,23		0,51	0,0	CL

EXCAVABILIDAD: Buena

OBSERVACIONES:

ESTABILIDAD: Buena

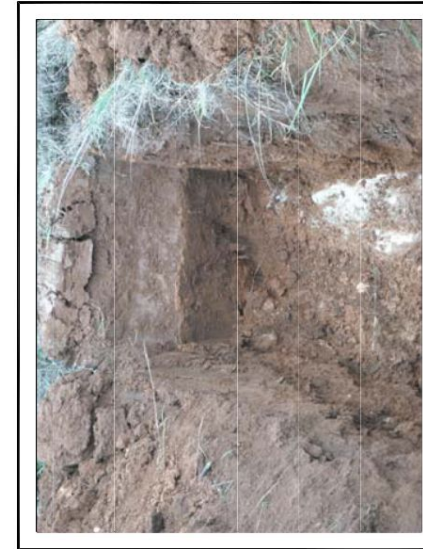
TRABAJO:		CONDUCCION BALSA DE RIEGO	
DENOMINACION:	CALICATAS	SUPERVISOR:	
Nº GEOTÉCNICO:	13013	RICARDO VALIENTE SANZ	

Nº CALICATA:	CALICATA - 8
LOCALIZACIÓN:	LLIRIA (VALENCIA)
FECHA TOMA:	08-03-2013
MAQUINA:	



EMPLAZAMIENTO, ACOPIO DE CALICATA

FOTOGRAFÍA DE CALICATA



PROFUN.	COLUMNA LITOLÓGICA	PROFUND.	HIDROLOGÍA			DESCRIPCIÓN (Profundidad Estimada)	MUESTRA	RESISTENCIA 'SOIL TEST' kg/cm <sup>2</sup>	ESCTICIÓN, BOLSILLO kg/cm <sup>2</sup>
			REZUMES	GOTEOS	N.F.				
		0,60							Terreno vegetal.
1		1,40							Limos arcillosos con abundantes subniveles de nódulos calcáreos.
		1,70							Costra rocosa de conglomerado.
2									
3									
4									

COTA	GRANULOMETRÍA		HINCHAMIENTO LIBRE	ÍNDICE COLAPSO (%)	LÍMITES ATTERBERG			PRÓCTOR		C.B.R.		SALES SOLV. (%)	YESOS (%)	MATERIA ORGÁNICA %	SULFATOS	CLASIFICACIÓN USCS
	0,08	5			L.L.	L.P.	I.P.	D <sub>max</sub> g/cm <sup>3</sup>	H <sub>óp.</sub> %	95%	100%					

EXCAVABILIDAD: Buena

OBSERVACIONES: A partir de 1.40m costra conglomerática.

ESTABILIDAD: Buena



# **ENSAYOS DE LABORATORIO**

---

---



**GEOSCAN**

Carrer del Pla del Conde, 24 Apdo Correos 27

46860 ALBAIDA

Tfno: 96 235 66 86

# ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

<<Laboratorio de Ensayos Acreditado por declaración responsable según Decreto 410/2010 e inscrito en el Registro General del CTE>>.

CODIGO DEL ACTA:

**323.689**

## Ensayos de caracterización de suelo natural

PETICIONARIO:

PRODEIN, Proyectos de Ingeniería, S.L.  
C/ Almirante Cadarso, 15, pta 1  
VALENCIA  
NIF/CIF: B46076568

COPIA A:

PRODEIN, Proyectos de Ingeniería, S.L.  
C/ Almirante Cadarso, 15, pta. 1  
46005 VALENCIA  
Valencia

MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD:  
13C6283

Trabajos geotécnicos  
(LLIRIA)

MODALIDAD DE MUESTREO:

CODIGO DE IDENTIFICACION DE LA MUESTRA: **171.512**

FECHA DE REGISTRO DE LA MUESTRA: 25/03/2013

Material: SUELO CATA 4

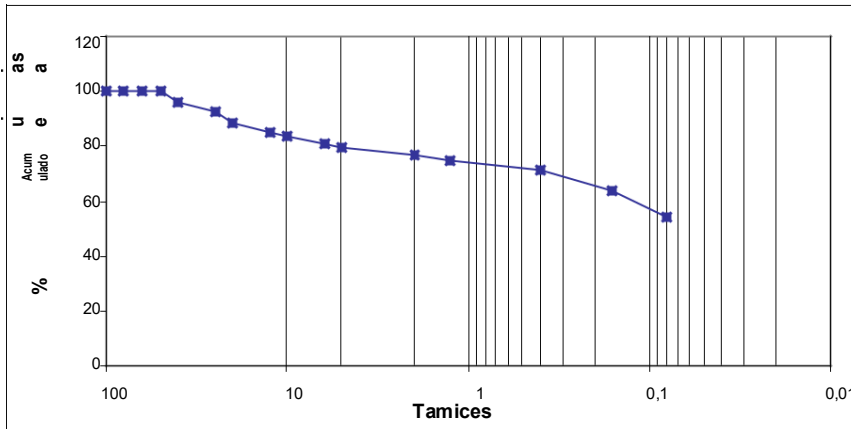
Fecha del muestreo: 22/03/2013

Operario: Jose V. Crespo Perez

### RESULTADOS DE ENSAYO

FECHA DE ENSAYO: 08/04/13-14/04/13

Análisis granulométrico (UNE 103101 :95)



Tamiz	% pasa
100	100
80	100
63	100
50	100
40	96
25	92
20	89
12,5	85
10	84
6,3	81
5	79
2	77
1,25	75
0,4	71
0,16	64
0,08	54

Sales solubles (%) NLT-114/99 0,96

Contenido en sulfatos (%) UNE 103201 :96

Límites de atterberg		UNE 103103 :94 y UNE 103104 :93
Límite líquido		21,9
Límite plástico		15,5
Índice de plasticidad		6,3

Materia orgánica (%) UNE 103204 :93 0,77

Hinchamiento libre (%) UNE 103601 :96 -

Asiento en colapso NLT-254/99 -

Observaciones:

DATOS COMPLEMENTARIOS:

En Albaida, a 15 de abril de 2013

TÉCNICO RESPONSABLE DEL AREA

DIRECTOR TÉCNICO



Fdo: Mario Tonda Igual

Fdo: Emilio Sanchis Llopis



**GEOSCAN**

Carrer del Pla del Conde, 24 Apdo Correos 27

46860 ALBAIDA

Tfno: 96 235 66 86

# ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

<<Laboratorio de Ensayos Acreditado por declaración responsable según Decreto 410/2010 e inscrito en el Registro General del CTE>>

CODIGO DEL ACTA:

**323.690**

## Ensayos de caracterización de suelo natural

PETICIONARIO:

PRODEIN, Proyectos de Ingeniería, S.L.  
C/ Almirante Cadarso, 15, pta 1  
VALENCIA  
NIF/CIF: B46076568

COPIA A:

MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD:  
13C6283

Trabajos geotécnicos  
(LLIRIA)

MODALIDAD DE MUESTREO:

CODIGO DE IDENTIFICACION DE LA MUESTRA: **171.513**

FECHA DE REGISTRO DE LA MUESTRA: 25/03/2013

Material: SUELO CATA 7

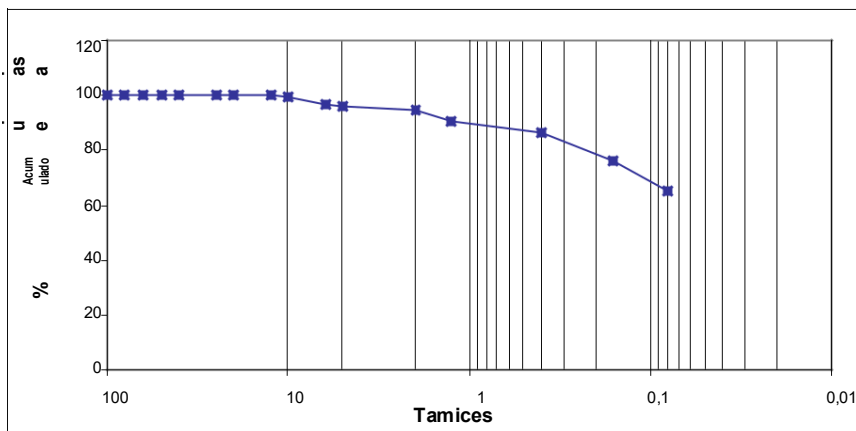
Fecha del muestreo: 22/03/2013

Operario: Jose V. Crespo Perez

### RESULTADOS DE ENSAYO

FECHA DE ENSAYO: 08/04/13-14/04/13

Análisis granulométrico (UNE 103101 :95)



Tamiz	% pasa
100	100
80	100
63	100
50	100
40	100
25	100
20	100
12,5	100
10	100
6,3	97
5	96
2	94
1,25	91
0,4	86
0,16	76
0,08	65

Sales solubles (%)	NLT-114/99	1,23
--------------------	------------	------

Contenido en sulfatos (%)	UNE 103201 :96	0,00
---------------------------	----------------	------

<b>Límites de atterberg</b>	UNE 103103 :94 y UNE 103104 :93
Límite líquido	24,1
Límite plástico	14,9
Índice de plasticidad	9,2

Materia orgánica (%)	UNE 103204 :93	0,51
----------------------	----------------	------

Hinchamiento libre (%)	UNE 103601 :96	-
------------------------	----------------	---

Asiento en colapso	NLT-254/99	-
--------------------	------------	---

Observaciones:

DATOS COMPLEMENTARIOS:

En Albaida, a 15 de abril de 2013

TÉCNICO RESPONSABLE DEL AREA



DIRECTOR TÉCNICO

Fdo: Mario Tonda Igual

Fdo: Emilio Sanchis Llopis

**C2C Servicios Técnicos de Inspección, S.L.**

C/ Alto Turia, nº 9 - Pol. Industrial "La Cova"

46490 - Manises (Valencia)

Tf.: 96 127 34 66

e-mail: c2c@c2c-sti-com / Web: www.c2c-sti.com

CODIGO DE IDENTIFICACION DE LA MUESTRA O ACTIVIDAD	FECHA DE REGISTRO DE LA MUESTRA O ACTIVIDAD	CODIGO ACTA	FECHA ACTA	EXPEDIENTE
-20/2014	08/01/2014	14-266	16/01/2014	432

**DESCRIPCION DE LOS ENSAYOS:**

Granulometría de suelos por tamizado. UNE 103-101-95

Límites de Atterberg. Límite líquido UNE 103-103-94 y Límite plástico UNE 103-104-93.

Fecha Inicio y Fin del ensayo: 15/01/2014 / 16/01/2014

**ACTA DE RESULTADOS DEL ENSAYO****DATOS DE IDENTIFICACION DEL PETICIONARIO**

Copias enviadas a: PRODEIN, Proyectos de Ingeniería, S.L.

Código Cliente: 31: PRODEIN, Proyectos de Ingeniería, S.L., C/. Almirante Cadarso, 15, Pta. 1, 46005-Valencia, Valencia

Código de Obra 740: BalsaCasinosValencia

Nº Ensayo en obra: 1

DESTINATARIO

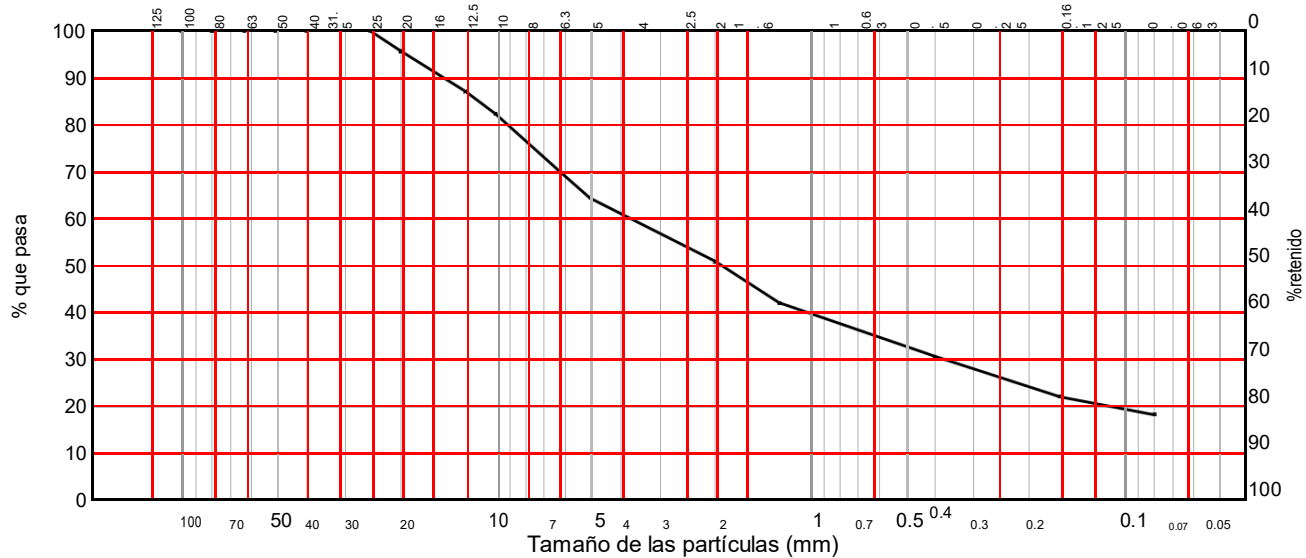
Página 1/2

**PRODEIN, Proyectos de Ingeniería, S.L.**  
**C/. Almirante Cadarso, 15, Pta. 1**  
**46005-Valencia**

**Modalidad de Muestreo: AM Actividad sin muestra****Modalidad de Control de Calidad: CO****IDENTIFICACION DEL MATERIAL O ELEMENTO DE OBRA OBJETO DE ENSAYO:****Designacion del Material:** Muestra alterada**Cantidad:** kg.**Localización:** SR1-SPT (5.0-5.6)**RESULTADOS DEL ENSAYO**

Tamiz (mm)	100	80	63	50	40	25	20	12.5	10	6.3	5	2	1.25	0.4	0.16	0.08
Pasa (%)	100	100	100	100	100	100	96	87	82	70	65	51	42	31	22	18.4

Curva granulométrica



Fecha inicio	15/01/2014	Fecha fin	16/01/2014
Datos complementarios			
Observaciones			

**DATOS COMPLEMENTARIOS DEL ENSAYO****OBSERVACIONES**

Este acta de ensayos sólo afecta a los materiales o elementos sometidos a ensayo.  
 Se prohíbe la reproducción total o parcial del mismo sin la aprobación por escrito de C2C Servicios Técnicos de Inspección, S.L.

Vº Bº DIRECTOR,

TECNICO RESPONSABLE DE AREA

Fdo.: Francisco José Pericàs Sancho

Manises (Valencia) a,

16 de enero de 2014

Fdo.: Mario Tonda Igual

**C2C Servicios Técnicos de Inspección, S.L.**

C/ Alto Turia, nº 9 - Pol. Industrial "La Cova"  
 46490 - Manises (Valencia)  
 Tf.: 96 127 34 66  
 e-mail: c2c@c2c-sti-com / Web: www.c2c-sti.com

CODIGO DE IDENTIFICACION DE LA MUESTRA O ACTIVIDAD	FECHA DE REGISTRO DE LA MUESTRA O ACTIVIDAD	CODIGO ACTA	FECHA ACTA	EXPEDIENTE
-20/2014	08/01/2014	14-266	16/01/2014	432

**ACTA DE RESULTADOS DEL ENSAYO****DATOS DE IDENTIFICACION DEL PETICIONARIO**

Copias enviadas a: PRODEIN, Proyectos de Ingeniería, S.L.

Código Cliente: 31: PRODEIN, Proyectos de Ingeniería, S.L., C/. Almirante Cadarso, 15, Pta. 1, 46005-Valencia, Valencia

Código de Obra 740: BalsaCasinosValencia  
Nº Ensayo en obra: 1**DESCRIPCION DE LOS ENSAYOS:**

Granulometría de suelos por tamizado. UNE 103-101-95  
 Límites de Atterberg. Límite líquido UNE 103-103-94 y Límite plástico UNE 103-104-93.

Fecha Inicio y Fin del ensayo: 15/01/2014 / 16/01/2014

DESTINATARIO

Página 2/2

**PRODEIN, Proyectos de Ingeniería, S.L.**  
**C/. Almirante Cadarso, 15, Pta. 1**  
**46005-Valencia**

**Modalidad de Muestreo: AM Actividad sin muestra****Modalidad de Control de Calidad: CO****IDENTIFICACION DEL MATERIAL O ELEMENTO DE OBRA OBJETO DE ENSAYO:****Designacion del Material:** Muestra alterada**Cantidad:** kg.**Localización:** SR1-SPT (5.0-5.6)**RESULTADOS DEL ENSAYO**

--	--

Límites de Atterberg. Fecha inicio - Fecha fin ensayo 15/01/2014 - 15/01/2014	
Límite líquido	--
Límite plástico	--
Índice de plasticidad	NP
Datos complementarios del ensayo	
Observaciones	

--	--

DATOS COMPLEMENTARIOS DEL ENSAYO	OBSERVACIONES

Este acta de ensayos sólo afecta a los materiales o elementos sometidos a ensayo.  
 Se prohíbe la reproducción total o parcial del mismo sin la aprobación por escrito de C2C Servicios Técnicos de Inspección, S.L.

Vº Bº DIRECTOR,

TECNICO RESPONSABLE DE AREA

Fdo.: Francisco José Pericàs Sancho

Manises (Valencia) a,

16 de enero de 2014

Fdo.: Mario Tonda Igual

**C2C Servicios Técnicos de Inspección, S.L.**

C/ Alto Turia, nº 9 - Pol. Industrial "La Cova"

46490 - Manises (Valencia)

Tf.: 96 127 34 66

e-mail: c2c@c2c-sti-com / Web: www.c2c-sti.com

CODIGO DE IDENTIFICACION DE LA MUESTRA O ACTIVIDAD	FECHA DE REGISTRO DE LA MUESTRA O ACTIVIDAD	CODIGO ACTA	FECHA ACTA	EXPEDIENTE
-21/2014	08/01/2014	14-267	16/01/2014	432

**DESCRIPCION DE LOS ENSAYOS:**

Granulometría de suelos por tamizado. UNE 103-101-95

Fecha Inicio y Fin del ensayo: 15/01/2014 / 16/01/2014

**ACTA DE RESULTADOS DEL ENSAYO****DATOS DE IDENTIFICACION DEL PETICIONARIO**

Copias enviadas a: PRODEIN, Proyectos de Ingeniería, S.L.

Código Cliente: 31: PRODEIN, Proyectos de Ingeniería, S.L., C/. Almirante Cadarso, 15, Pta. 1, 46005-Valencia, Valencia

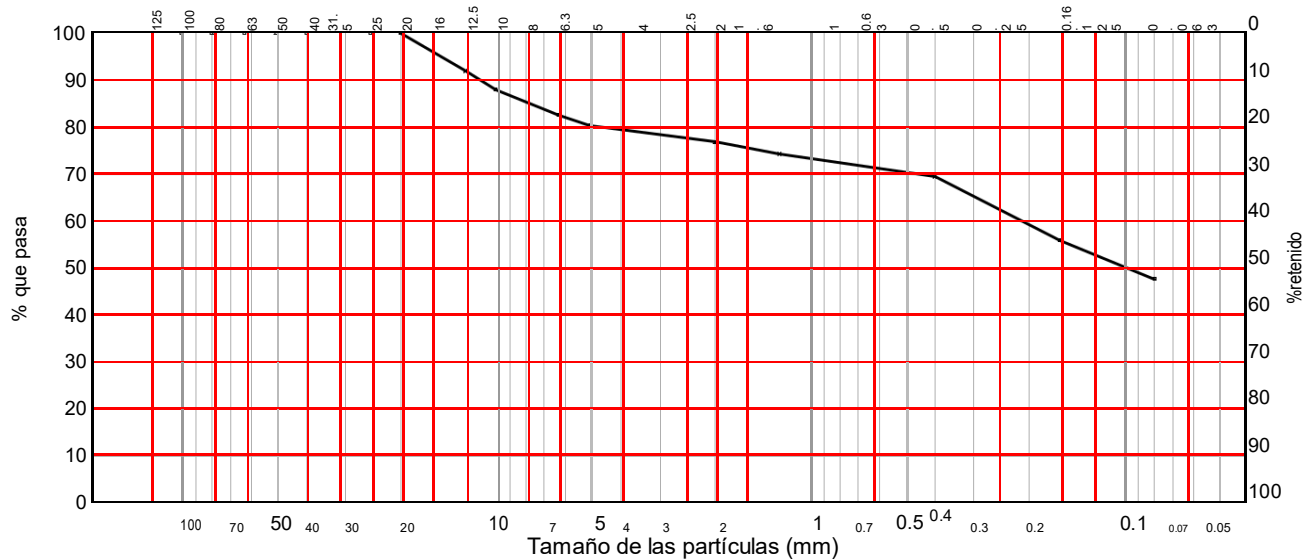
Código de Obra 740: BalsaCasinosValencia  
Nº Ensayo en obra: 2

DESTINATARIO

Página 1/1

**PRODEIN, Proyectos de Ingeniería, S.L.**  
**C/. Almirante Cadarso, 15, Pta. 1**  
**46005-Valencia****Modalidad de Muestreo: AM Actividad sin muestra****Modalidad de Control de Calidad: CO****IDENTIFICACION DEL MATERIAL O ELEMENTO DE OBRA OBJETO DE ENSAYO:****Designacion del Material:** Muestra inalterada**Cantidad:** kg.**Localización:** SR1-MI (7.4-8.0)**RESULTADOS DEL ENSAYO**

Tamiz (mm)	100	80	63	50	40	25	20	12.5	10	6.3	5	2	1.25	0.4	0.16	0.08
Pasa (%)	100	100	100	100	100	100	100	92	88	83	80	77	74	69	56	47.7

**Curva granulométrica**

Fecha inicio	15/01/2014	Fecha fin	16/01/2014
Datos complementarios			
Observaciones			

**DATOS COMPLEMENTARIOS DEL ENSAYO****OBSERVACIONES**Este acta de ensayos sólo afecta a los materiales o elementos sometidos a ensayo.  
Se prohíbe la reproducción total o parcial del mismo sin la aprobación por escrito de C2C Servicios Técnicos de Inspección, S.L.

Vº Bº DIRECTOR,

TECNICO RESPONSABLE DE AREA

Fdo.: Francisco José Pericàs Sancho

Manises (Valencia) a,

16 de enero de 2014

Fdo.: Mario Tonda Igual



**C2C Servicios Técnicos de Inspección, S.L.**

C/ Alto Turia, nº 9 - Pol. Industrial "La Cova"

46490 - Manises (Valencia)

Tf.: 96 127 34 66

e-mail: c2c@c2c-sti-com / Web: www.c2c-sti.com

CODIGO DE IDENTIFICACION DE LA MUESTRA O ACTIVIDAD	FECHA DE REGISTRO DE LA MUESTRA O ACTIVIDAD	CODIGO ACTA	FECHA ACTA	EXPEDIENTE
-21/2014	08/01/2014	14-276	16/01/2014	432

**ACTA DE RESULTADOS DEL ENSAYO****DATOS DE IDENTIFICACION DEL PETICIONARIO**

Copias enviadas a: PRODEIN, Proyectos de Ingeniería, S.L.

Código Cliente: 31: PRODEIN, Proyectos de Ingeniería, S.L., C/. Almirante Cadarso, 15, Pta. 1, 46005-Valencia, Valencia

Código de Obra 740: BalsaCasinosValencia  
Nº Ensayo en obra: 5**DESCRIPCION DE LOS ENSAYOS:**

Límites de Atterberg. UNE 103-103-94, UNE 103-104-93

Fecha Inicio y Fin del ensayo: 17/01/2014 / 20/01/2014

DESTINATARIO

Página 1/1

**PRODEIN, Proyectos de Ingeniería, S.L.**  
**C/. Almirante Cadarso, 15, Pta. 1**  
**46005-Valencia****Modalidad de Muestreo: AM Actividad sin muestra****Modalidad de Control de Calidad: CO****IDENTIFICACION DEL MATERIAL O ELEMENTO DE OBRA OBJETO DE ENSAYO:****Designacion del Material:** Muestra inalterada**Cantidad:** kg.**Localización:** SR1-MI (7.4-8.0)**RESULTADOS DEL ENSAYO**

Límite de Atterberg. Fecha inicio - Fecha fin ensayo 17/01/2014 - 20/01/2014

Límite líquido	17.2
Límite plástico	9.7
Datos complementarios del ensayo: Índice de plasticidad	7.5

Observaciones

**DATOS COMPLEMENTARIOS DEL ENSAYO****OBSERVACIONES**Este acta de ensayos sólo afecta a los materiales o elementos sometidos a ensayo.  
Se prohíbe la reproducción total o parcial del mismo sin la aprobación por escrito de C2C Servicios Técnicos de Inspección, S.L.

Vº Bº DIRECTOR,

TECNICO RESPONSABLE DE AREA

Fdo.: Francisco José Pericàs Sancho

Manises (Valencia) a,

16 de enero de 2014

Fdo.: Mario Tonda Igual

**C2C Servicios Técnicos de Inspección, S.L.**

C/ Alto Turia, nº 9 - Pol. Industrial "La Cova"  
 46490 - Manises (Valencia)  
 Tf.: 96 127 34 66  
 e-mail: c2c@c2c-sti-com / Web: www.c2c-sti.com

CODIGO DE IDENTIFICACION DE LA MUESTRA O ACTIVIDAD	FECHA DE REGISTRO DE LA MUESTRA O ACTIVIDAD	CODIGO ACTA	FECHA ACTA	EXPEDIENTE
-21/2014	08/01/2014	14-363	21/01/2014	432

**ACTA DE RESULTADOS DEL ENSAYO****DATOS DE IDENTIFICACION DEL PETICIONARIO**

Copias enviadas a: PRODEIN, Proyectos de Ingeniería, S.L.

Código Cliente: 31: PRODEIN, Proyectos de Ingeniería, S.L., C/. Almirante Cadarso, 15, Pta. 1, 46005-Valencia, Valencia

Código de Obra 740: BalsaCasinosValencia  
Nº Ensayo en obra: 6**DESCRIPCION DE LOS ENSAYOS:**

Ensayo rotura a compresión simple en probetas de suelo. UNE 103-400-93

Fecha Inicio y Fin del ensayo: 16/01/2014 / 17/01/2014

DESTINATARIO

Página 1/1

**PRODEIN, Proyectos de Ingeniería, S.L.**  
**C/. Almirante Cadarso, 15, Pta. 1**  
**46005-Valencia**

**Modalidad de Muestreo: AM Actividad sin muestra****Modalidad de Control de Calidad: CO****IDENTIFICACION DEL MATERIAL O ELEMENTO DE OBRA OBJETO DE ENSAYO:****Designacion del Material:** Muestra inalterada**Cantidad:** 1.1 kg.**Localización:** SR1-MI (7.4-8.0)**RESULTADOS DEL ENSAYO**

Rotura a compresión simple. Fecha inicio - Fecha fin ensayo 16/01/2014 - 17/01/2014

**DIMENSIONES DE LA PROBETA**

Altura	cm	11.57
Diámetro	cm	5.6
Lado 1	cm	
Lado 2	cm	

**DENSIDAD Y HUMEDAD**

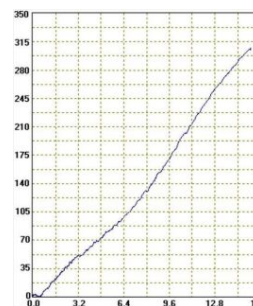
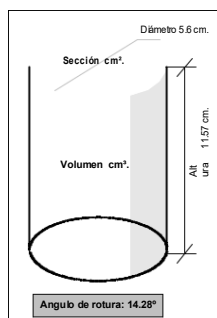
Densidad Húmeda	gr/cm <sup>3</sup>	<b>2.18</b>
Densidad Seca	gr/cm <sup>3</sup>	<b>1.91</b>
Humedad	%	<b>14.28</b>

**COMPRESION DE LA PROBETA**

Resistencia	kPa	<b>306</b>
Deformación	%	<b>15.3</b>

**Datos complementarios del ensayo**

Carga	kp	77
-------	----	----

**Observaciones****DATOS COMPLEMENTARIOS DEL ENSAYO****OBSERVACIONES**

Este acta de ensayos sólo afecta a los materiales o elementos sometidos a ensayo.  
 Se prohíbe la reproducción total o parcial del mismo sin la aprobación por escrito de C2C Servicios Técnicos de Inspección, S.L.

Vº Bº DIRECTOR,

TECNICO RESPONSABLE DE AREA

Fdo.: Francisco José Pericàs Sancho

Manises (Valencia) a,

21 de enero de 2014

Fdo.: Mario Tonda Igual

**C2C Servicios Técnicos de Inspección, S.L.**

C/ Alto Turia, nº 9 - Pol. Industrial "La Cova"  
 46490 - Manises (Valencia)  
 Tf.: 96 127 34 66  
 e-mail: c2c@c2c-sti-com / Web: www.c2c-sti.com

CODIGO DE IDENTIFICACION DE LA MUESTRA O ACTIVIDAD	FECHA DE REGISTRO DE LA MUESTRA O ACTIVIDAD	CODIGO ACTA	FECHA ACTA	EXPEDIENTE
-21/2014	08/01/2014	14-385	23/01/2014	432

**ACTA DE RESULTADOS DEL ENSAYO****DATOS DE IDENTIFICACION DEL PETICIONARIO**

Copias enviadas a: PRODEIN, Proyectos de Ingeniería, S.L.

Código Cliente: 31: PRODEIN, Proyectos de Ingeniería, S.L., C/. Almirante Cadarso, 15, Pta. 1, 46005-Valencia, Valencia

Código de Obra 740: BalsaCasinosValencia  
Nº Ensayo en obra: 11**DESCRIPCION DE LOS ENSAYOS:**

Corte directo con consolidación y con drenaje. UNE 103-401-98

Fecha Inicio y Fin del ensayo: 13/01/2014 / 17/01/2014

DESTINATARIO

Página 1/2

**PRODEIN, Proyectos de Ingeniería, S.L.**  
**C/. Almirante Cadarso, 15, Pta. 1**  
**46005-Valencia**

**Modalidad de Muestreo: AM Actividad sin muestra****Modalidad de Control de Calidad: CO****IDENTIFICACION DEL MATERIAL O ELEMENTO DE OBRA OBJETO DE ENSAYO:****Designacion del Material:** Muestra inalterada**Cantidad:** 1.1 kg.**Localización:** SR1-MI (7.4-8.0)**RESULTADOS DEL ENSAYO**

Corte directo con consolidación y con drenaje. inicio-fin de ensayo 13/01/2014 - 17/01/2014				
Tipo de ensayo	CD			
Velocidad de rotura	mm/min	0.25		
Altura de la probeta	mm	20		
Diametro de la probeta	mm	50		
Área de la probeta	cm <sup>2</sup>	19.63		
Probeta	1	2	3	
Humedad inicial probeta	%	14.28	14.28	14.28
Humedad final probeta	%	15.96	14.67	14.06
Deformación vertical (mm)		-0.51	-0.52	-0.51
Densidad aparente	g/cm <sup>3</sup>	2.18	2.18	2.18
Densidad seca inicial	g/cm <sup>3</sup>	1.91	1.91	1.91
Desplazamiento (mm)	mm	5.02	5.12	5.12
Índice de huecos inicial		0.38	0.38	0.38
Índice de huecos final		0.40	0.39	0.38
Saturación inicial	%	91.33	102.40	102.58
Tensión Normal	kPa	98	196.1	294.2
Tensión Tangencial	kPa	58.37	100.69	158.613
Angulo de rozamiento	°	<b>27.09</b>		
Cohesión	kPa	<b>5.666</b>		

**DATOS COMPLEMENTARIOS DEL ENSAYO****OBSERVACIONES**

Este acta de ensayos sólo afecta a los materiales o elementos sometidos a ensayo.  
 Se prohíbe la reproducción total o parcial del mismo sin la aprobación por escrito de C2C Servicios Técnicos de Inspección, S.L.

Vº Bº DIRECTOR,

TECNICO RESPONSABLE DE AREA

Fdo.: Francisco José Pericàs Sancho

Manises (Valencia) a,

23 de enero de 2014

Fdo.: Mario Tonda Igual



**C2C Servicios Técnicos de Inspección, S.L.**

C/ Alto Turia, nº 9 - Pol. Industrial "La Cova"  
46490 - Manises (Valencia)  
Tf.: 96 127 34 66  
e-mail: c2c@c2c-sti-com / Web: www.c2c-sti.com

CODIGO DE IDENTIFICACION DE LA MUESTRA O ACTIVIDAD	FECHA DE REGISTRO DE LA MUESTRA O ACTIVIDAD	CODIGO ACTA	FECHA ACTA	EXPEDIENTE
-21/2014	08/01/2014	14-385	23/01/2014	432

**DESCRIPCION DE LOS ENSAYOS:**

Corte directo con consolidación y con drenaje. UNE 103-401-98

Fecha Inicio y Fin del ensayo: 13/01/2014 / 17/01/2014

**ACTA DE RESULTADOS DEL ENSAYO**

**DATOS DE IDENTIFICACION DEL PETICIONARIO**

Copias enviadas a: PRODEIN, Proyectos de Ingeniería, S.L.

Código Cliente: 31: PRODEIN, Proyectos de Ingeniería, S.L., C/. Almirante Cadarso, 15, Pta. 1, 46005-Valencia, Valencia

Código de Obra 740: BalsaCasinosValencia  
Nº Ensayo en obra: 11

DESTINATARIO

Página 2/2

**PRODEIN, Proyectos de Ingeniería, S.L.**  
**C/. Almirante Cadarso, 15, Pta. 1**  
**46005-Valencia**

**Modalidad de Muestreo: AM Actividad sin muestra**

**Modalidad de Control de Calidad: CO**

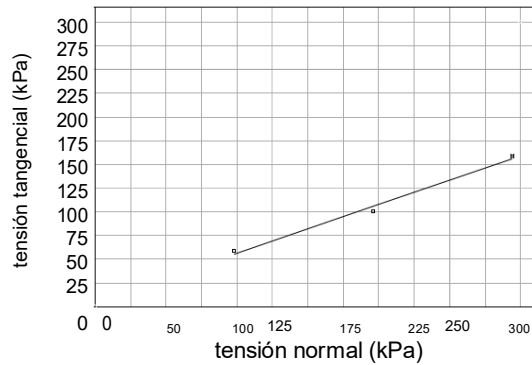
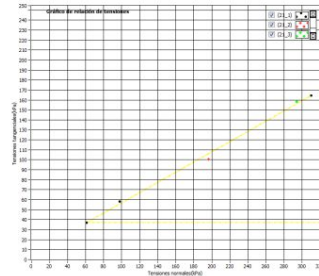
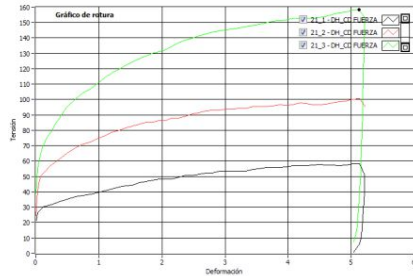
**IDENTIFICACION DEL MATERIAL O ELEMENTO DE OBRA OBJETO DE ENSAYO:**

**Designacion del Material:** Muestra inalterada

**Cantidad:** 1.1 kg.

**Localización:** SR1-MI (7.4-8.0)

**RESULTADOS DEL ENSAYO**



**DATOS COMPLEMENTARIOS DEL ENSAYO**

**OBSERVACIONES**

Este acta de ensayos sólo afecta a los materiales o elementos sometidos a ensayo.  
Se prohíbe la reproducción total o parcial del mismo sin la aprobación por escrito de C2C Servicios Técnicos de Inspección, S.L.

Vº Bº DIRECTOR,

TECNICO RESPONSABLE DE AREA

Fdo.: Francisco José Pericàs Sancho

Manises (Valencia) a,

23 de enero de 2014

Fdo.: Mario Tonda Igual

**C2C Servicios Técnicos de Inspección, S.L.**

C/ Alto Turia, nº 9 - Pol. Industrial "La Cova"  
 46490 - Manises (Valencia)  
 Tf.: 96 127 34 66  
 e-mail: c2c@c2c-sti-com / Web: www.c2c-sti.com

CODIGO DE IDENTIFICACION DE LA MUESTRA O ACTIVIDAD	FECHA DE REGISTRO DE LA MUESTRA O ACTIVIDAD	CODIGO ACTA	FECHA ACTA	EXPEDIENTE
-22/2014	08/01/2014	14-268	16/01/2014	432

DESCRIPCION DE LOS ENSAYOS:  
 Granulometría de suelos por tamizado. UNE 103-101-95

Fecha Inicio y Fin del ensayo: 15/01/2014 / 16/01/2014

**ACTA DE RESULTADOS DEL ENSAYO****DATOS DE IDENTIFICACION DEL PETICIONARIO**

Copias enviadas a: PRODEIN, Proyectos de Ingeniería, S.L.

Código Cliente: 31: PRODEIN, Proyectos de Ingeniería, S.L., C/. Almirante Cadarso, 15, Pta. 1, 46005-Valencia, Valencia

Código de Obra 740: BalsaCasinosValencia  
 Nº Ensayo en obra: 3

DESTINATARIO

Página 1/1

**PRODEIN, Proyectos de Ingeniería, S.L.**  
**C/. Almirante Cadarso, 15, Pta. 1**  
**46005-Valencia**

Modalidad de Muestreo: AM Actividad sin muestra

Modalidad de Control de Calidad: CO

**IDENTIFICACION DEL MATERIAL O ELEMENTO DE OBRA OBJETO DE ENSAYO:**

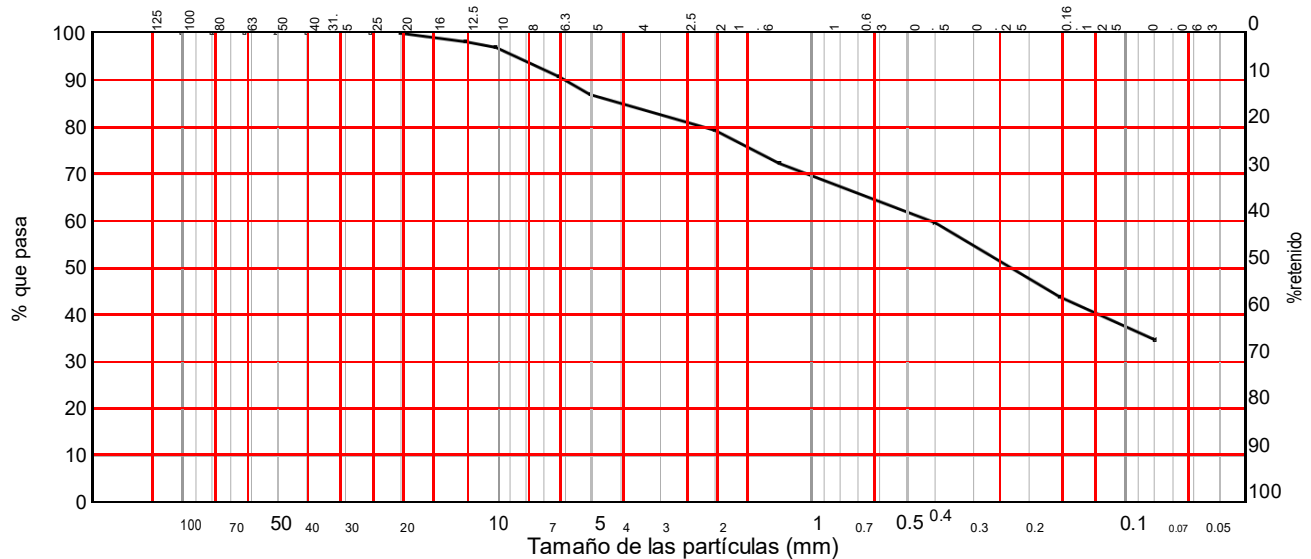
**Designacion del Material:** Muestra inalterada

**Cantidad:** kg. **Localización:** SR2-MI (6.2-6.8)

**RESULTADOS DEL ENSAYO**

Tamiz (mm)	100	80	63	50	40	25	20	12.5	10	6.3	5	2	1.25	0.4	0.16	0.08
Pasa (%)	100	100	100	100	100	100	100	98	97	91	87	79	72	60	44	34.8

Curva granulométrica



Fecha inicio	15/01/2014	Fecha fin	16/01/2014
Datos complementarios			
Observaciones			

**DATOS COMPLEMENTARIOS DEL ENSAYO****OBSERVACIONES**

Este acta de ensayos sólo afecta a los materiales o elementos sometidos a ensayo.  
 Se prohíbe la reproducción total o parcial del mismo sin la aprobación por escrito de C2C Servicios Técnicos de Inspección, S.L.

Vº Bº DIRECTOR,

TECNICO RESPONSABLE DE AREA

Fdo.: Francisco José Pericàs Sancho

Manises (Valencia) a,

16 de enero de 2014

Fdo.: Mario Tonda Igual



**C2C Servicios Técnicos de Inspección, S.L.**

C/ Alto Turia, nº 9 - Pol. Industrial "La Cova"  
 46490 - Manises (Valencia)  
 Tf.: 96 127 34 66  
 e-mail: c2c@c2c-sti-com / Web: www.c2c-sti.com

CODIGO DE IDENTIFICACION DE LA MUESTRA O ACTIVIDAD	FECHA DE REGISTRO DE LA MUESTRA O ACTIVIDAD	CODIGO ACTA	FECHA ACTA	EXPEDIENTE
-22/2014	08/01/2014	14-365	21/01/2014	432

**ACTA DE RESULTADOS DEL ENSAYO****DATOS DE IDENTIFICACION DEL PETICIONARIO**

Copias enviadas a: PRODEIN, Proyectos de Ingeniería, S.L.

Código Cliente: 31: PRODEIN, Proyectos de Ingeniería, S.L., C/. Almirante Cadarso, 15, Pta. 1, 46005-Valencia, Valencia

Código de Obra 740: BalsaCasinosValencia  
Nº Ensayo en obra: 8**DESCRIPCION DE LOS ENSAYOS:**

Ensayo rotura a compresión simple en probetas de suelo. UNE 103-400-93

Fecha Inicio y Fin del ensayo: 15/01/2014 / 16/01/2014

DESTINATARIO

Página 1/1

**PRODEIN, Proyectos de Ingeniería, S.L.**  
**C/. Almirante Cadarso, 15, Pta. 1**  
**46005-Valencia**

**Modalidad de Muestreo: AM Actividad sin muestra****Modalidad de Control de Calidad: CO****IDENTIFICACION DEL MATERIAL O ELEMENTO DE OBRA OBJETO DE ENSAYO:****Designacion del Material:** Muestra inalterada**Cantidad:** kg.**Localización:** SR2-MI (6.2-6.8)**RESULTADOS DEL ENSAYO**

Rotura a compresión simple. Fecha inicio - Fecha fin ensayo 15/01/2014 - 16/01/2014

**DIMENSIONES DE LA PROBETA**

Altura	cm	
Diámetro	cm	
Lado 1	cm	
Lado 2	cm	

**DENSIDAD Y HUMEDAD**

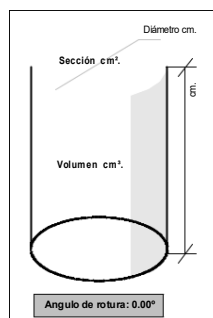
Densidad Húmeda	gr/cm <sup>3</sup>	NAN
Densidad Seca	gr/cm <sup>3</sup>	NAN
Humedad	%	0.00

**COMPRESION DE LA PROBETA**

Resistencia	kPa	NAN
Deformación	%	

**Datos complementarios del ensayo**

Carga	kp	
-------	----	--

**Observaciones****DATOS COMPLEMENTARIOS DEL ENSAYO****OBSERVACIONES**

Este acta de ensayos sólo afecta a los materiales o elementos sometidos a ensayo.  
 Se prohíbe la reproducción total o parcial del mismo sin la aprobación por escrito de C2C Servicios Técnicos de Inspección, S.L.

Vº Bº DIRECTOR,

TECNICO RESPONSABLE DE AREA

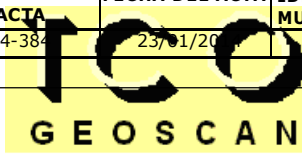
Fdo.: Francisco José Pericàs Sancho

Manises (Valencia) a,

21 de enero de 2014

Fdo.: Mario Tonda Igual

CODIGO DEL ACTA	FECHA DEL ACTA	CODIGO DE IDENTIFICACION DE LA MUESTRA O ACTIVIDAD	FECHA DE REGISTRO DE LA MUESTRA O ACTIVIDAD
14-384	23/01/2014	22/2014	08/01/2014



**ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS**

MODALIDAD DEL MUESTREO AM  
 LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA SR2-MI (6.2-6.8)  
 IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL Muestra inalterada : kg.

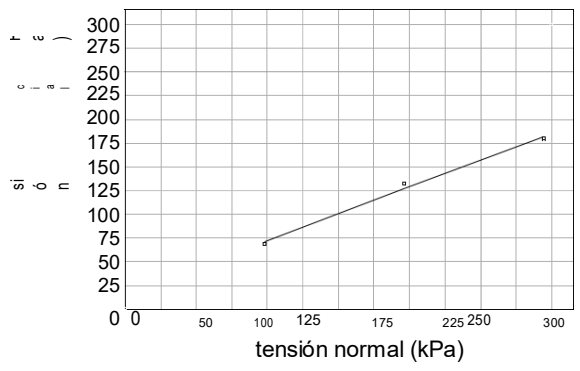
**PETICIONARIO:** 31: PRODEIN, Proyectos de Ingeniería, S.L., C/. Almirante Cadarso, 15, Pta. 1, 46005-Valencia, Valencia  
**PROMOTOR:** PRODEIN, Proyectos de Ingeniería, S.L.  
**CÓDIGO OBRA:** 740, Balsa  
 Casinos Valencia  
**MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD:** CO

**DESTINATARIO:**  
**PRODEIN, Proyectos de Ingeniería, S.L. C/. Almirante Cadarso, 15, Pta. 1 46005-Valencia**  
 Copias enviadas a: PRODEIN, Proyectos de Ingeniería, S.L.

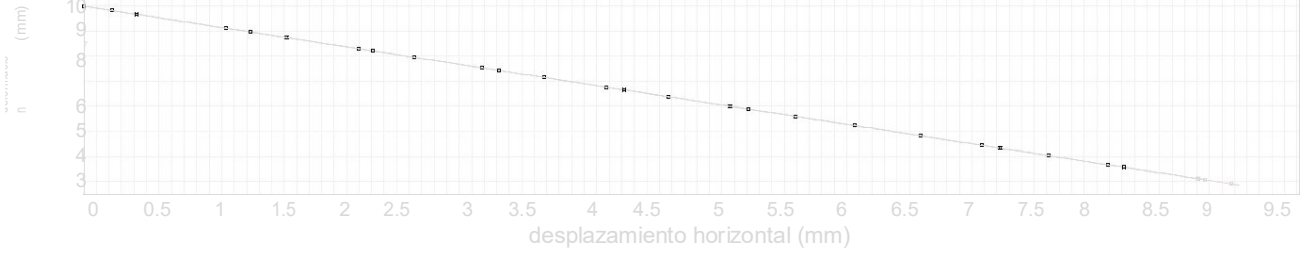
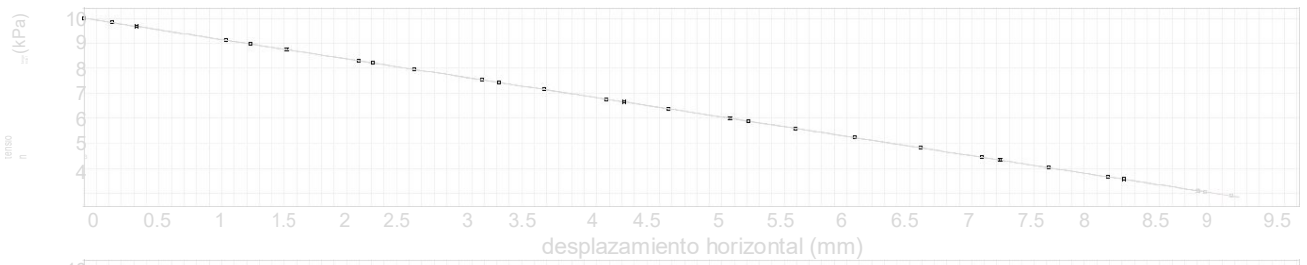
**DESCRIPCIÓN ENSAYOS**  
 Corte directo con consolidación y con drenaje. UNE 103-401-98

**RESULTADOS DE ENSAYOS**

Corte directo con consolidación y con drenaje. inicio-fin de ensayo 14/01/2014 - 17/01/2014				
Tipo de ensayo	CD			
Velocidad de rotura	mm/min	0.25		
Altura de la probeta	mm	20		
Diametro de la probeta	mm	50		
Área de la probeta	cm <sup>2</sup>	19.63		
Probeta		1	2	3
Humedad inicial probeta	%	13.85	13.85	13.85
Humedad final probeta	%	19.23	17.76	16.68
Deformación vertical (mm)		-0.29	-0.92	-0.77
Densidad aparente	g/cm <sup>3</sup>	2.09	2.09	2.09
Densidad seca inicial	g/cm <sup>3</sup>	1.84	1.84	1.84
Desplazamiento (mm)	mm	5.02	5.13	5.79
Índice de huecos inicial		- 0.49	0.49	0.49
Índice de huecos final		- 0.56	0.54	0.53
Saturación inicial	%	76.64	76.55	78.58
Tensión Normal	kPa	98	196.13	294.2
Tensión Tangencial	kPa	68.72	132.33	179.71
Angulo de rozamiento	°	<b>29.308</b>		
Cohesión	kPa	<b>16.619</b>		



probeta	probeta	probeta
-:-	-:-	-:-



Datos complementarios del ensayo:  
 Observaciones:

Vº Bº DIRECTOR,

RESPONSABLE DE AREA,

Fdo. Francisco José Pericàs Sancho  
 Mario Tonda Igual

Catarroja (Valencia) a,

23 de enero de 2014 Fdo.

ESTE DOCUMENTO ES COPIA EXACTA DEL ORIGINAL QUE OBRA EN NUESTROS ARCHIVOS





C2C Servicios Técnicos de Inspección, S.L.  
 C/ Alto Turia, nº 9 - Pol. Industrial "La Cova"  
 46490 - Manises (Valencia)  
 Tf.: 96 127 34 66  
 e-mail: c2c@c2c-sti.com / Web: www.c2c-sti.com

CÓDIGO DE IDENTIFICACION DE LA MUESTRA O ACTIVIDAD	FECHA DE REGISTRO DE LA MUESTRA O ACTIVIDAD	CÓDIGO ACTA	FECHA ACTA	EXPEDIENTE
-343/2014	07/02/2014	14-684	11/02/2014	432

### ACTA DE RESULTADOS DEL ENSAYO

**DATOS DE IDENTIFICACION DEL PETICIONARIO**  
 Copias enviadas a: PRODEIN, Proyectos de Ingeniería, S.L.  
 Código Cliente: 31: PRODEIN, Proyectos de Ingeniería, S.L., C/. Almirante Cadarso, 15, Pta. 1, 46005-Valencia, Valencia  
 Código de Obra 740: BalsaCasinosValencia  
 Nº Ensayo en obra: 11

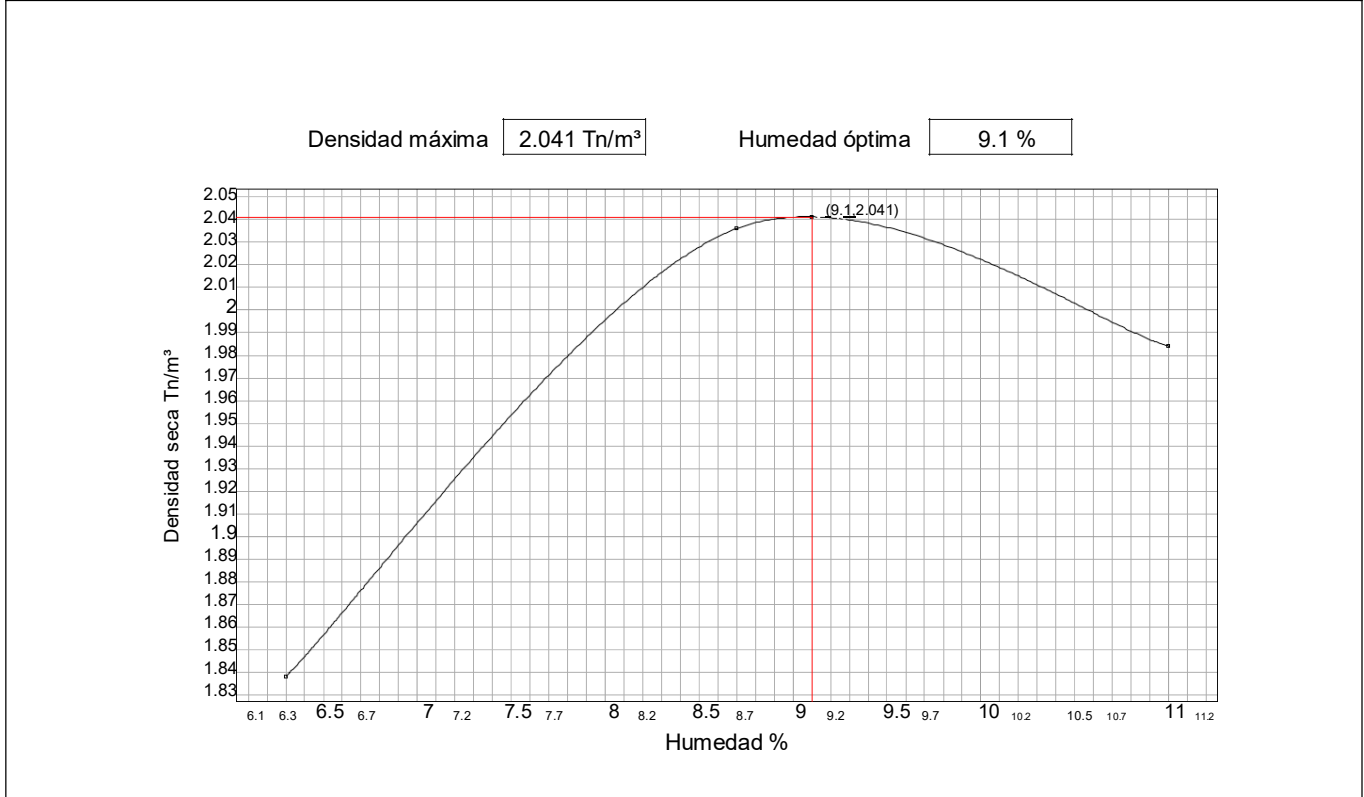
**DESCRIPCION DE LOS ENSAYOS:**  
 Proctor Modificado UNE 103.501-94  
 Fecha Inicio y Fin del ensayo: 10/02/2014 / 11/02/2014

DESTINATARIO Página 1/1  
**PRODEIN, Proyectos de Ingeniería, S.L. C/. Almirante Cadarso, 15, Pta. 1 46005-Valencia**

Modalidad de Muestreo: MP Muestreado por peticionario Modalidad de Control de Calidad: CO IDENTIFICACION DEL MATERIAL O ELEMENTO DE OBRA OBJETO DE ENSAYO:  
 Designación del Material: Suelo Suelo natural  
 Cantidad: kg Localización: Obra

## RESULTADOS DEL ENSAYO

Proctor Modificado. Fecha inicio - Fecha fin ensayo 10/02/2014 - 11/02/2014
Datos complementarios del ensayo
-----
Observaciones
-----



<b>DATOS COMPLEMENTARIOS DEL ENSAYO</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
---	----------------------

Este acta de ensayos sólo afecta a los materiales o elementos sometidos a ensayo.  
 Se prohíbe la reproducción total o parcial del mismo sin la aprobación por escrito de C2C Servicios Técnicos de Inspección, S.L.

Vº Bº DIRECTOR, TECNICO RESPONSABLE DE AREA

Fdo.: Francisco José Pericás Sancho Manises (Valencia) a, 11 de febrero de 2014 Fdo.: Mario Tonda Igual



# **DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA**

---





Foto 01



Foto 02



Foto 03



Foto 04



Foto 05



Foto 06



Foto 07 Ejecutando SR-1



Foto 08



Foto 09



Foto 10



Foto 11



Foto 12





Foto 13



Foto 14 Ejecutando SR-2



Foto 15 sondeo 1 - caja 1



Foto 16 sondeo 1 - caja 2



Foto 17 sondeo 1 - caja 3



Foto 18 sondeo 1 - caja 4



Foto 19 sondeo 1 - caja 5

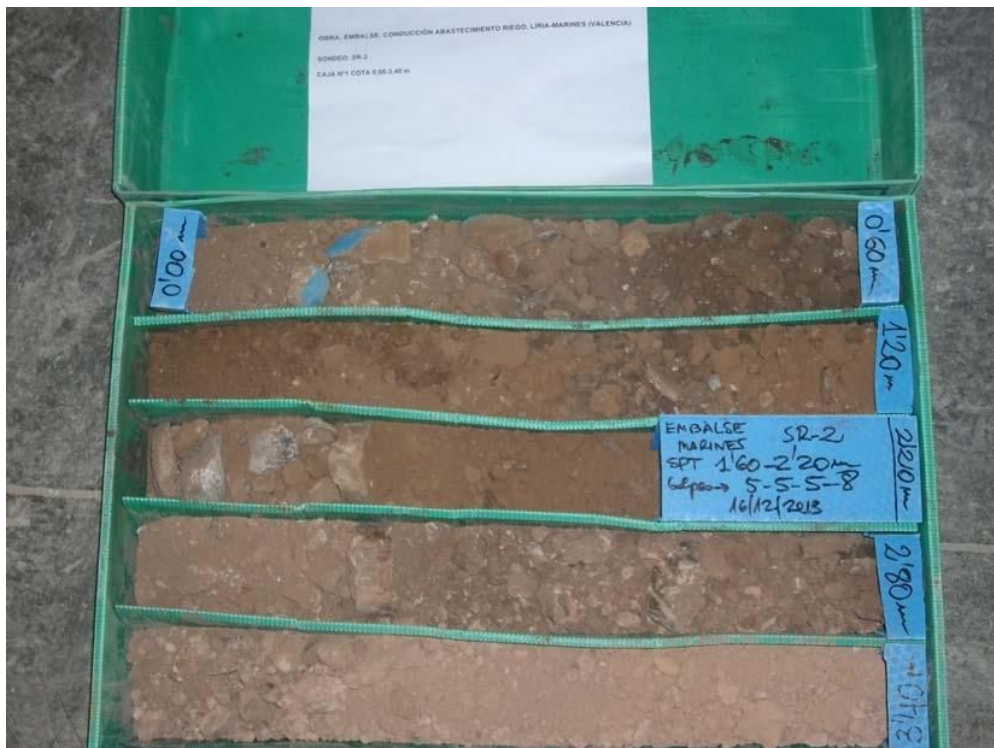


Foto 20 sondeo 2 - caja 1



Foto 21 sondeo 2 - caja 2



Foto 22 sondeo 2 - caja 3



Foto 23 sondeo 2 - caja 4



Foto 24 sondeo 2 - caja 5

# ***Anejo N° 9***

## **Movimiento de Tierras**

---

PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA EL RIEGO LOCALIZADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LLÍRIA (VALENCIA).

## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN.</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>METODOLOGIA.</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>CARACTERIZACIÓN DE LOS MOVIMIENTOS DE TIERRA.</b>	<b>1</b>
3.1	Excavaciones.	1
3.1.1	<i>Conducciones enterradas.</i>	1
3.2	Rellenos.	3
3.2.1	<i>Rellenos para zanjas.</i>	3
<b>4</b>	<b>CUBICACIONES DE LOS MOVIMIENTOS DE TIERRA PARA LAS CONDUCCIONES.</b>	<b>3</b>
4.1	Conducción TRAMO A.	4
4.2	Conducción TRAMO A-1.	10
4.3	Conducción TRAMO A-2	11
4.4	Conducción TRAMO A-3	12
4.5	conducción TRAMO A-4	12
4.6	Conducción TRAMO A-5.	15
4.7	Conducción TRAMO A-6.	16
4.8	Conducción TRAMO A-7	17
4.9	Conducción TRAMO A-8	18
4.10	Conducción TRAMO B	19
4.11	Conducción TRAMO B-1.	21
4.12	Conducción TRAMO C	21
4.13	Conducción TRAMO C-1	26
4.14	Conducción TRAMO C-2.	27
4.15	Conducción TRAMO D	28
4.16	Resumen de mov. de tierra en zanjas.	29



## 1 INTRODUCCIÓN.

En dicho Anejo se procede a realizar los cálculos para el movimiento de tierras necesarios para la instalación de las conducciones tanto de impulsión como de distribución. Dichos resultados se tienen en cuenta para el cálculo del presupuesto final de ejecución del Proyecto.

## 2 METODOLOGIA.

Gracias a los perfiles transversales se han obtenido los volúmenes de terraplén y desmorte.

Las fórmulas utilizadas para la cubicación presentadas a continuación, son en función del tipo de superficie a tratar entre perfiles consecutivos:

### Desmorte – Desmorte:

$$V_D = \frac{D_i + D_{i+1}}{2} \cdot d$$

Siendo:

- $D_i$ : Superficie en desmorte del perfil.
- $d$ : Distancia entre perfiles consecutivos.

### Terraplén – Terraplén:

$$V_T = \frac{T_i + T_{i+1}}{2} \cdot d$$

Siendo:

- $T_i$ : Superficie en desmorte del perfil.
- $d$ : Distancia entre perfiles consecutivos.

### Desmorte – Terraplén:

$$V_T = \frac{T_i^2}{T_i + D_{i+1}} \cdot \frac{d}{2} \qquad V_D = \frac{D_i^2}{D_i + T_{i+1}} \cdot \frac{d}{2}$$

## 3 CARACTERIZACIÓN DE LOS MOVIMIENTOS DE TIERRA.

### 3.1 Excavaciones.

#### 3.1.1 Conducciones enterradas.

En la instalación donde las conducciones irán enterradas, se realiza una excavación de zanjas de sección rectangular posterior a dicha labor se realizan los trabajos de refinado, limpieza y compactación de la zanja.

Las zanjas a excavar para la conducción deben de tener un ancho mínimo con una separación entre paredes laterales y de la tubería de 25 cm a cada lado. A continuación se presentan las distintas anchuras de zanja empleadas en función del diámetro de la tubería a instalar:

<b>Diámetro (mm)</b>	<b>Anchura zanja (m)</b>
400	0,90
315	0,85
250	0,75
200	0,70
160	0,70
140	0,65
125	0,65
110	0,65
90	0,60
75	0,60

La profundidad de la zanja segura es aquella que asegure que la generatriz superior de la tubería esté como mínimo a 1,00 m de la superficie del terreno. Para evitar tramos en las conducciones horizontales y reducir el número de puntos altos y cambios de pendiente, se ha trazado la rasante del fondo de la zanja mostradas en las tablas del anejo correspondiente así como los planos de los perfiles longitudinales.

En la siguiente table se muestran las alturas mínimas que deberá adoptar la rasante en función del diámetro de la tubería:

<b>Diámetro (mm)</b>	<b>Prof. zanja (m)</b>
400	1,60
315	1,55
250	1,45
200	1,40
160	1,35
140	1,35
125	1,35
110	1,35
90	1,30
75	1,30

Para conocer la naturaleza de los materiales a excavar en las zanjas, se ha realizado un estudio geotécnico. Del estudio se ha determinado que los materiales a excavar se clasifican en:

- Excavación en terreno duro o roca, excavable con martillo neumático.
- Excavación en terreno compacto o tránsito, excavable a máquina mediante cazo.
- Excavación en terreno flojo o disgregado, fácilmente excavable a máquina mediante cazo.

Se han determinado las siguientes distribuciones de terreno a excavar para las conducciones:

LUGAR	T. ROCOSO	T. COMPACTO	T. FLOJO
Red de conducciones	20 %	40 %	40 %

### 3.2 Rellenos.

#### 3.2.1 Rellenos para zanjas.

Una vez instaladas las conducciones, para tapar las zanjas se han planteado diferentes tipos de materiales para su relleno. La primera capa consiste en una cama de material granular con el objetivo de que la tubería se asiente mejor, posteriormente se realiza un tapado de la tubería con material que ha sido seleccionado previamente y proviene de la propia excavación o en su defecto si no es adecuado empleando otra fuente de origen.

Por último, el relleno hasta el fin de la zanja se realiza mediante material ordinario procedente de la propia excavación.

A continuación, se pueden observar las características geométricas de cada una de estos tipos de relleno:

SECCIÓN	ALTURA (cm)
Relleno granular	20,0
Relleno seleccionado sobre la generatriz superior de la tubería	30,0
Relleno ordinario	> 100,0

## 4 CUBICACIONES DE LOS MOVIMIENTOS DE TIERRA PARA LAS CONDUCCIONES.

A continuación, se detallan los cálculos de los diferentes volúmenes de cada uno de los materiales a excavar en la apertura de las zanjas, así como de los diferentes rellenos empleados para el tapado de las mismas.

## 4.1 Conducción TRAMO A.

RASANTE DE LA TUBERIA							
Punto final tramos	D. Reducida Parcial (m)	D. Reducida Origen (m)	Cota Terreno (m)	Cota Rasante (m)	Cota Roja (m)	Ø (mm)	ID
1	0,000	0,000	186,728	185,178	1,550	400	CABEZAL, V. DE MARIPOSA
2	6,051	6,051	186,691	185,141	1,550	400	
3	9,487	15,538	186,854	185,223	1,631	400	
4	18,196	33,734	187,231	185,381	1,850	400	
5	20,358	54,092	187,501	185,558	1,943	400	
6	13,454	67,546	187,725	185,675	2,050	400	VENTOSA
7	14,024	81,570	187,347	185,797	1,550	400	
8	15,657	97,227	187,186	185,636	1,550	400	
9	17,884	115,111	187,123	185,494	1,629	400	
10	15,616	130,727	187,044	185,371	1,673	400	
11	16,275	147,002	186,861	185,242	1,619	400	TOMA A RAMAL A1
12	25,364	172,366	186,591	185,041	1,550	315	
13	25,496	197,862	186,375	184,805	1,570	315	
14	30,207	228,069	186,319	184,525	1,794	315	
15	10,186	238,255	186,255	184,431	1,824	315	T. RAMAL A2, H-5
16	29,531	267,786	185,958	184,158	1,800	315	
17	20,809	288,595	185,515	183,965	1,550	315	
18	27,681	316,276	185,672	183,891	1,781	315	
19	24,287	340,563	185,559	183,826	1,733	315	
20	32,517	373,080	185,407	183,738	1,669	315	
21	26,061	399,141	185,379	183,669	1,710	315	
22	39,702	438,843	185,405	183,562	1,843	315	
23	31,619	470,462	185,220	183,477	1,743	315	TOMA A RAMAL A3, VENTOSA
24	33,281	503,743	185,094	183,388	1,706	315	
25	24,228	527,971	184,955	183,323	1,632	315	
26	35,468	563,439	184,778	183,228	1,550	315	
27	24,865	588,304	184,720	183,170	1,550	315	TOMA A RAMAL B Y C, V. DE DESAGÜE
28	42,048	630,352	185,043	183,423	1,620	315	
29	25,726	656,078	185,232	183,579	1,653	315	
30	25,961	682,039	185,285	183,735	1,550	315	H-9
31	25,539	707,578	185,589	183,949	1,640	315	
32	30,364	737,942	185,763	184,204	1,559	315	
33	26,101	764,043	186,152	184,422	1,730	315	H-8
34	37,452	801,495	186,425	184,736	1,689	315	
35	23,373	824,868	186,482	184,932	1,550	315	
36	16,414	841,282	186,611	185,061	1,550	315	VENTOSA

RASANTE DE LA TUBERIA							
Punto final tramos	D. Reducida Parcial (m)	D. Reducida Origen (m)	Cota Terreno (m)	Cota Rasante (m)	Cota Roja (m)	Ø (mm)	ID
37	32,761	874,043	186,423	184,871	1,552	315	
38	39,595	913,638	186,202	184,641	1,561	315	
39	38,185	951,823	185,970	184,420	1,550	315	
40	45,686	997,509	186,105	184,379	1,726	315	
41	39,333	1036,842	185,894	184,344	1,550	315	V. DE DESAGÜE
42	33,381	1070,223	186,224	184,530	1,694	315	
43	33,272	1103,495	186,266	184,716	1,550	315	
44	35,663	1139,158	186,596	184,998	1,598	315	
45	24,490	1163,648	186,894	185,191	1,703	315	
46	15,565	1179,213	186,864	185,314	1,550	315	TOMA A RAMAL A4, VENTOSA, H-12
47	18,084	1197,297	186,745	185,126	1,619	315	
48	30,060	1227,357	186,364	184,814	1,550	250	V. DE DESAGÜE
49	22,909	1250,266	186,385	184,833	1,552	250	
50	51,343	1301,609	186,446	184,875	1,571	250	
51	54,328	1355,937	186,544	184,919	1,625	250	
52	31,352	1387,289	186,495	184,945	1,550	250	
53	34,657	1421,946	186,922	185,372	1,550	250	
54	44,083	1466,029	188,800	187,076	1,724	250	
55	50,452	1516,481	190,947	189,026	1,921	250	H-22
56	34,319	1550,800	192,081	190,353	1,728	200	VENTOSA
57	38,484	1589,284	193,390	191,840	1,550	200	
58	18,921	1608,205	193,945	192,330	1,615	200	
59	39,968	1648,173	194,916	193,366	1,550	200	H-23
60	30,861	1679,034	196,013	194,330	1,683	200	
61	30,506	1709,540	196,914	195,283	1,631	200	
62	50,962	1760,502	198,456	196,875	1,581	200	
63	41,983	1802,485	199,736	198,186	1,550	200	
64	47,813	1850,298	200,548	198,536	2,012	200	
65	23,692	1873,990	200,260	198,710	1,550	200	VENTOSA
66	19,139	1893,129	199,565	198,015	1,550	200	T. RAMAL A5 Y A6, H-25
67	45,219	1938,348	199,433	197,883	1,550	160	V. DE DESAGÜE
68	50,017	1988,365	200,063	198,097	1,966	160	
69	24,319	2012,684	199,963	198,201	1,762	160	T. RAMAL A7
70	63,884	2076,568	200,025	198,475	1,550	140	
71	44,464	2121,032	200,611	198,518	2,093	140	
72	50,990	2172,022	200,117	198,567	1,550	140	
73	22,912	2194,934	200,071	198,521	1,550	140	T. RAMAL A8

RASANTE DE LA TUBERIA							
Punto final tramos	D. Reducida Parcial (m)	D. Reducida Origen (m)	Cota Terreno (m)	Cota Rasante (m)	Cota Roja (m)	Ø (mm)	ID
74	36,401	2231,335	199,933	198,383	1,550	140	
75	16,382	2247,717	199,731	198,058	1,673	140	
76	20,564	2268,281	199,286	197,650	1,636	140	
77	35,351	2303,632	198,498	196,948	1,550	140	
78	31,119	2334,751	197,161	195,397	1,764	140	
79	21,578	2356,329	195,872	194,322	1,550	140	
80	14,507	2370,836	195,652	194,108	1,544	140	
81	11,238	2382,074	195,493	193,943	1,550	140	V. DE DESAGÜE
82	20,365	2402,439	195,518	193,968	1,550	140	
83	25,129	2427,568	196,337	194,570	1,767	140	
84	12,682	2440,250	196,424	194,874	1,550	140	H-34, VENTOSA
85	22,563	2462,813	194,432	192,882	1,550	125	
86	16,720	2479,533	193,854	192,304	1,550	125	
87	34,391	2513,924	193,259	191,709	1,550	125	
88	20,999	2534,923	192,898	191,061	1,837	125	
89	10,555	2545,478	192,285	190,735	1,550	125	
90	17,337	2562,815	191,922	190,346	1,576	125	
91	13,544	2576,359	191,592	190,042	1,550	125	
92	24,287	2600,646	191,386	189,836	1,550	125	V. DE DESAGÜE
93	36,681	2637,327	192,745	190,770	1,975	125	
94	2,785	2640,112	192,863	190,841	2,022	125	
95	13,754	2653,866	192,741	191,191	1,550	125	
96	23,908	2677,774	193,344	191,696	1,648	125	
97	20,616	2698,390	193,681	192,131	1,550	125	
98	25,128	2723,518	193,549	191,999	1,550	125	V. DE DESAGÜE, H-33
99	17,556	2741,074	195,118	193,141	1,977	110	
100	37,712	2778,786	197,248	195,593	1,655	110	
101	5,295	2784,081	197,580	195,937	1,643	110	H-32
102	27,588	2811,669	199,333	197,731	1,602	110	
103	19,593	2831,262	200,555	199,005	1,550	110	H-30
104	19,679	2850,941	203,083	201,533	1,550	110	VENTOSA
105	32,557	2883,498	202,870	201,320	1,550	110	V. DE DESAGÜE
106	3,068	2886,566	203,152	201,602	1,550	110	
107	44,903	2931,469	209,004	207,541	1,463	110	
108	38,025	2969,494	209,837	208,398	1,439	110	VENTOSA
109	46,860	3016,354	208,031	206,312	1,719	110	
110	13,416	3029,770	207,265	205,715	1,550	110	
111	27,857	3057,627	207,239	205,739	1,500	110	

RASANTE DE LA TUBERIA							
Punto final tramos	D. Reducida Parcial (m)	D. Reducida Origen (m)	Cota Terreno (m)	Cota Rasante (m)	Cota Roja (m)	Ø (mm)	ID
112	21,352	3078,979	207,398	205,757	1,641	110	
113	15,015	3093,994	207,748	205,770	1,978	110	VENTOSA, H-31

CUBICACIÓN DE LOS MOVIMIENTOS DE TIERRAS							
Punto final tramos	Distancia Reducida Parcial (m)	Cota Roja (m)	Ø (mm)	Sección Zanja (m²)	Sección Cama (m²)	Sección Seleccionado (m²)	Sección Ordinario (m²)
1	0,000	1,550	400	1,395	0,180	0,504	0,585
2	6,051	1,550	400	1,395	0,180	0,504	0,585
3	9,487	1,631	400	1,468	0,180	0,504	0,658
4	18,196	1,850	400	1,665	0,180	0,504	0,855
5	20,358	1,943	400	1,749	0,180	0,504	0,939
6	13,454	2,050	400	1,845	0,180	0,504	1,035
7	14,024	1,550	400	1,395	0,180	0,504	0,585
8	15,657	1,550	400	1,395	0,180	0,504	0,585
9	17,884	1,629	400	1,466	0,180	0,504	0,656
10	15,616	1,673	400	1,506	0,180	0,504	0,696
11	16,275	1,619	400	1,457	0,180	0,504	0,647
12	25,364	1,550	315	1,318	0,170	0,445	0,625
13	25,496	1,570	315	1,334	0,170	0,445	0,642
14	30,207	1,794	315	1,525	0,170	0,445	0,832
15	10,186	1,824	315	1,550	0,170	0,445	0,858
16	29,531	1,800	315	1,530	0,170	0,445	0,837
17	20,809	1,550	315	1,317	0,170	0,445	0,625
18	27,681	1,781	315	1,514	0,170	0,445	0,821
19	24,287	1,733	315	1,473	0,170	0,445	0,780
20	32,517	1,669	315	1,419	0,170	0,445	0,726
21	26,061	1,710	315	1,453	0,170	0,445	0,761
22	39,702	1,843	315	1,567	0,170	0,445	0,874
23	31,619	1,743	315	1,482	0,170	0,445	0,789
24	33,281	1,706	315	1,450	0,170	0,445	0,757
25	24,228	1,632	315	1,387	0,170	0,445	0,694
26	35,468	1,550	315	1,317	0,170	0,445	0,625
27	24,865	1,550	315	1,318	0,170	0,445	0,625
28	42,048	1,620	315	1,377	0,170	0,445	0,684
29	25,726	1,653	315	1,405	0,170	0,445	0,712
30	25,961	1,550	315	1,317	0,170	0,445	0,625
31	25,539	1,640	315	1,394	0,170	0,445	0,701
32	30,364	1,559	315	1,325	0,170	0,445	0,632
33	26,101	1,730	315	1,470	0,170	0,445	0,778
34	37,452	1,689	315	1,436	0,170	0,445	0,743
35	23,373	1,550	315	1,318	0,170	0,445	0,625
36	16,414	1,550	315	1,317	0,170	0,445	0,625
37	32,761	1,552	315	1,319	0,170	0,445	0,626
38	39,595	1,561	315	1,327	0,170	0,445	0,634
39	38,185	1,550	315	1,318	0,170	0,445	0,625

CUBICACIÓN DE LOS MOVIMIENTOS DE TIERRAS							
Punto final tramos	Distancia Reducida Parcial (m)	Cota Roja (m)	Ø (mm)	Sección Zanja (m <sup>2</sup> )	Sección Cama (m <sup>2</sup> )	Sección Seleccionado (m <sup>2</sup> )	Sección Ordinario (m <sup>2</sup> )
40	45,686	1,726	315	1,467	0,170	0,445	0,774
41	39,333	1,550	315	1,318	0,170	0,445	0,625
42	33,381	1,694	315	1,440	0,170	0,445	0,747
43	33,272	1,550	315	1,317	0,170	0,445	0,625
44	35,663	1,598	315	1,358	0,170	0,445	0,666
45	24,490	1,703	315	1,448	0,170	0,445	0,755
46	15,565	1,550	315	1,318	0,170	0,445	0,625
47	18,084	1,619	315	1,376	0,170	0,445	0,683
48	30,060	1,550	250	1,163	0,150	0,363	0,600
49	22,909	1,552	250	1,164	0,150	0,363	0,601
50	51,343	1,571	250	1,178	0,150	0,363	0,616
51	54,328	1,625	250	1,219	0,150	0,363	0,656
52	31,352	1,550	250	1,163	0,150	0,363	0,600
53	34,657	1,550	250	1,162	0,150	0,363	0,600
54	44,083	1,724	250	1,293	0,150	0,363	0,731
55	50,452	1,921	250	1,441	0,150	0,363	0,878
56	34,319	1,728	200	1,210	0,140	0,319	0,720
57	38,484	1,550	200	1,085	0,140	0,319	0,595
58	18,921	1,615	200	1,130	0,140	0,319	0,640
59	39,968	1,550	200	1,085	0,140	0,319	0,595
60	30,861	1,683	200	1,178	0,140	0,319	0,688
61	30,506	1,631	200	1,142	0,140	0,319	0,652
62	50,962	1,581	200	1,107	0,140	0,319	0,617
63	41,983	1,550	200	1,085	0,140	0,319	0,595
64	47,813	2,012	200	1,408	0,140	0,319	0,918
65	23,692	1,550	200	1,085	0,140	0,319	0,595
66	19,139	1,550	200	1,085	0,140	0,319	0,595
67	45,219	1,550	160	1,085	0,140	0,302	0,623
68	50,017	1,966	160	1,376	0,140	0,302	0,914
69	24,319	1,762	160	1,233	0,140	0,302	0,771
70	63,884	1,550	140	1,008	0,130	0,271	0,592
71	44,464	2,093	140	1,360	0,130	0,271	0,944
72	50,990	1,550	140	1,007	0,130	0,271	0,591
73	22,912	1,550	140	1,008	0,130	0,271	0,592
74	36,401	1,550	140	1,007	0,130	0,271	0,591
75	16,382	1,673	140	1,087	0,130	0,271	0,671
76	20,564	1,636	140	1,063	0,130	0,271	0,647
77	35,351	1,550	140	1,007	0,130	0,271	0,591
78	31,119	1,764	140	1,147	0,130	0,271	0,731
79	21,578	1,550	140	1,008	0,130	0,271	0,592
80	14,507	1,544	140	1,004	0,130	0,271	0,588
81	11,238	1,550	140	1,007	0,130	0,271	0,591
82	20,365	1,550	140	1,008	0,130	0,271	0,592
83	25,129	1,767	140	1,149	0,130	0,271	0,733
84	12,682	1,550	140	1,008	0,130	0,271	0,592
85	22,563	1,550	125	1,007	0,130	0,264	0,601
86	16,720	1,550	125	1,008	0,130	0,264	0,601
87	34,391	1,550	125	1,007	0,130	0,264	0,601
88	20,999	1,837	125	1,194	0,130	0,264	0,788
89	10,555	1,550	125	1,007	0,130	0,264	0,601



CUBICACIÓN DE LOS MOVIMIENTOS DE TIERRAS							
Punto final tramos	Distancia Reducida Parcial (m)	Cota Roja (m)	Ø (mm)	Sección Zanja (m <sup>2</sup> )	Sección Cama (m <sup>2</sup> )	Sección Seleccionado (m <sup>2</sup> )	Sección Ordinario (m <sup>2</sup> )
90	17,337	1,576	125	1,024	0,130	0,264	0,618
91	13,544	1,550	125	1,008	0,130	0,264	0,601
92	24,287	1,550	125	1,007	0,130	0,264	0,601
93	36,681	1,975	125	1,284	0,130	0,264	0,877
94	2,785	2,022	125	1,314	0,130	0,264	0,908
95	13,754	1,550	125	1,008	0,130	0,264	0,601
96	23,908	1,648	125	1,071	0,130	0,264	0,665
97	20,616	1,550	125	1,008	0,130	0,264	0,601
98	25,128	1,550	125	1,008	0,130	0,264	0,601
99	17,556	1,977	110	1,285	0,130	0,257	0,889
100	37,712	1,655	110	1,076	0,130	0,257	0,679
101	5,295	1,643	110	1,068	0,130	0,257	0,671
102	27,588	1,602	110	1,041	0,130	0,257	0,645
103	19,593	1,550	110	1,008	0,130	0,257	0,611
104	19,679	1,550	110	1,008	0,130	0,257	0,611
105	32,557	1,550	110	1,008	0,130	0,257	0,611
106	3,068	1,550	110	1,007	0,130	0,257	0,611
107	44,903	1,463	110	0,951	0,130	0,257	0,554
108	38,025	1,439	110	0,935	0,130	0,257	0,539
109	46,860	1,719	110	1,117	0,130	0,257	0,721
110	13,416	1,550	110	1,007	0,130	0,257	0,611
111	27,857	1,500	110	0,975	0,130	0,257	0,579
112	21,352	1,641	110	1,067	0,130	0,257	0,670
113	15,015	1,978	110	1,286	0,130	0,257	0,889

#### RESUMEN DE MEDICIONES DE LOS MOVIMIENTOS DE TIERRAS

Volumen Total de Excavación (m <sup>3</sup> ) =	3.812,520
Volumen Relleno Cama Arena (m <sup>3</sup> ) =	463,850
Volumen Relleno Material Seleccionado (m <sup>3</sup> ) =	1.103,360
Volumen Relleno Material Ordinario (m <sup>3</sup> ) =	2.099,700
Superficie Fondo de Zanja (m <sup>2</sup> ) =	2.314,630
Cota máxima del terreno en el perfil (m) =	209,837
Cota mínima del terreno en el perfil (m) =	184,720
Cota máxima de la rasante en el perfil (m) =	208,398
Cota mínima de la rasante en el perfil (m) =	183,170
Profundidad máxima de la zanja (m) =	2,093
Longitud reducida del perfil longitudinal (m) =	3.093,994

## 4.2 Conducción TRAMO A-1.

RASANTE DE LA TUBERIA							
Punto final tramos	D. Reducida Parcial (m)	D. Reducida Origen (m)	Cota Terreno (m)	Cota Rasante (m)	Cota Roja (m)	Ø (mm)	ID
1	0,000	0,000	186,861	185,461	1,400	125	T. DE RAMAL A, V. MARIPOSA
2	15,945	15,945	187,183	185,617	1,566	125	
3	17,992	33,937	187,205	185,792	1,413	125	
4	22,344	56,281	187,460	186,011	1,449	125	H-1

CUBICACIÓN DE LOS MOVIMIENTOS DE TIERRAS							
Punto final tramos	Distancia Reducida Parcial (m)	Cota Roja (m)	Ø (mm)	Sección Zanja (m <sup>2</sup> )	Sección Cama (m <sup>2</sup> )	Sección Seleccionado (m <sup>2</sup> )	Sección Ordinario (m <sup>2</sup> )
1	0,000	1,400	125	0,910	0,130	0,264	0,504
2	15,945	1,566	125	1,018	0,130	0,264	0,612
3	17,992	1,413	125	0,918	0,130	0,264	0,512
4	22,344	1,449	125	0,942	0,130	0,264	0,536

**RESUMEN DE MEDICIONES DE LOS MOVIMIENTOS DE TIERRAS**

Volumen Total de Excavación (m <sup>3</sup> ) =	53,570
Volumen Relleno Cama Arena (m <sup>3</sup> ) =	7,320
Volumen Relleno Material Seleccionado (m <sup>3</sup> ) =	14,860
Volumen Relleno Material Ordinario (m <sup>3</sup> ) =	30,710
Superficie Fondo de Zanja (m <sup>2</sup> ) =	36,580
Cota máxima del terreno en el perfil (m) =	187,460
Cota mínima del terreno en el perfil (m) =	186,861
Cota máxima de la rasante en el perfil (m) =	186,011
Cota mínima de la rasante en el perfil (m) =	185,461
Profundidad máxima de la zanja (m) =	1,566
Longitud reducida del perfil longitudinal (m) =	56,281

## 4.3 Conducción TRAMO A-2

RASANTE DE LA TUBERIA							
Punto final tramos	D. Reducida Parcial (m)	D. Reducida Origen (m)	Cota Terreno (m)	Cota Rasante (m)	Cota Roja (m)	Ø (mm)	ID
1	0,000	0,000	186,255	184,855	1,400	140	T. DE RAMAL A, V. DE MARIPOSA
2	31,237	31,237	186,620	185,174	1,446	140	
3	37,299	68,536	186,954	185,554	1,400	140	
4	24,187	92,723	187,295	185,872	1,423	140	
5	28,178	120,901	187,642	186,242	1,400	140	
6	30,148	151,049	188,308	186,908	1,400	140	H-4, VENTOSA

CUBICACIÓN DE LOS MOVIMIENTOS DE TIERRAS							
Punto final tramos	Distancia Geométrica Parcial (m)	Cota Roja (m)	Ø (mm)	Sección Zanja (m <sup>2</sup> )	Sección Cama (m <sup>2</sup> )	Sección Seleccionado (m <sup>2</sup> )	Sección Ordinario (m <sup>2</sup> )
1	0,000	1,400	140	0,910	0,130	0,271	0,494
2	31,237	1,446	140	0,940	0,130	0,271	0,524
3	37,299	1,400	140	0,910	0,130	0,271	0,494
4	24,187	1,423	140	0,925	0,130	0,271	0,509
5	28,178	1,400	140	0,910	0,130	0,271	0,494
6	30,148	1,400	140	0,910	0,130	0,271	0,494

**RESUMEN DE MEDICIONES DE LOS MOVIMIENTOS DE TIERRAS**

Volumen Total de Excavación (m <sup>3</sup> ) =	138,870
Volumen Relleno Cama Arena (m <sup>3</sup> ) =	19,640
Volumen Relleno Material Seleccionado (m <sup>3</sup> ) =	40,870
Volumen Relleno Material Ordinario (m <sup>3</sup> ) =	76,030
Superficie Fondo de Zanja (m <sup>2</sup> ) =	98,180
Cota máxima del terreno en el perfil (m) =	188,308
Cota mínima del terreno en el perfil (m) =	186,255
Cota máxima de la rasante en el perfil (m) =	186,908
Cota mínima de la rasante en el perfil (m) =	184,855
Profundidad máxima de la zanja (m) =	1,446
Longitud reducida del perfil longitudinal (m) =	151,049

## 4.4 Conducción TRAMO A-3

RASANTE DE LA TUBERIA							
Punto final tramos	D. Reducida Parcial (m)	D. Reducida Origen (m)	Cota Terreno (m)	Cota Rasante (m)	Cota Roja (m)	Ø (mm)	ID
1	0,000	0,000	185,220	183,820	1,400	110	T. DE RAMAL A, V. DE MARIPOSA
2	31,433	31,433	185,400	183,938	1,462	110	
3	42,618	74,051	185,725	184,099	1,626	110	
4	48,662	122,713	186,020	184,283	1,737	110	H-7

CUBICACIÓN DE LOS MOVIMIENTOS DE TIERRAS							
Punto final tramos	Distancia Geométrica Parcial (m)	Cota Roja (m)	Ø (mm)	Sección Zanja (m <sup>2</sup> )	Sección Cama (m <sup>2</sup> )	Sección Seleccionado (m <sup>2</sup> )	Sección Ordinario (m <sup>2</sup> )
1	0,000	1,400	110	0,910	0,130	0,257	0,514
2	31,433	1,462	110	0,950	0,130	0,257	0,554
3	42,618	1,626	110	1,057	0,130	0,257	0,660
4	48,662	1,737	110	1,129	0,130	0,257	0,733

**RESUMEN DE MEDICIONES DE LOS MOVIMIENTOS DE TIERRAS**

Volumen Total de Excavación (m <sup>3</sup> ) =	125,200
Volumen Relleno Cama Arena (m <sup>3</sup> ) =	15,950
Volumen Relleno Material Seleccionado (m <sup>3</sup> ) =	31,540
Volumen Relleno Material Ordinario (m <sup>3</sup> ) =	76,540
Superficie Fondo de Zanja (m <sup>2</sup> ) =	79,760
Cota máxima del terreno en el perfil (m) =	186,020
Cota mínima del terreno en el perfil (m) =	185,220
Cota máxima de la rasante en el perfil (m) =	184,283
Cota mínima de la rasante en el perfil (m) =	183,820
Profundidad máxima de la zanja (m) =	1,737
Longitud reducida del perfil longitudinal (m) =	122,713

## 4.5 conducción TRAMO A-4

RASANTE DE LA TUBERIA							
Punto final tramos	D. Reducida Parcial (m)	D. Reducida Origen (m)	Cota Terreno (m)	Cota Rasante (m)	Cota Roja (m)	Ø (mm)	ID
1	0,000	0,000	186,864	185,464	1,400	125	T. DE RAMAL A, V. DESAGÜE, V. DE MARIPOSA

RASANTE DE LA TUBERIA							
Punto final tramos	D. Reducida Parcial (m)	D. Reducida Origen (m)	Cota Terreno (m)	Cota Rasante (m)	Cota Roja (m)	Ø (mm)	ID
2	20,809	20,809	186,888	185,465	1,423	125	
3	23,270	44,079	186,866	185,466	1,400	125	
4	10,034	54,113	187,107	185,552	1,555	125	H-15
5	37,113	91,226	187,268	185,868	1,400	125	
6	40,562	131,788	187,875	186,257	1,618	125	
7	39,578	171,366	188,056	186,637	1,419	125	
8	42,438	213,804	188,444	187,044	1,400	125	
9	16,728	230,532	188,662	187,101	1,561	125	
10	34,217	264,749	188,990	187,219	1,771	125	
11	15,606	280,355	189,061	187,272	1,789	125	VENTOSA
12	7,810	288,165	188,924	187,299	1,625	125	
13	33,515	321,680	188,943	187,414	1,529	125	
14	32,921	354,601	188,990	187,527	1,463	125	
15	31,289	385,890	189,034	187,634	1,400	125	
16	32,242	418,132	189,247	187,851	1,396	125	
17	13,314	431,446	189,340	187,940	1,400	125	H-16
18	23,601	455,047	189,680	188,280	1,400	125	
19	17,649	472,696	189,900	188,500	1,400	125	
20	14,340	487,036	190,305	188,898	1,407	125	
21	8,412	495,448	190,532	189,132	1,400	125	
22	11,771	507,219	191,142	189,469	1,673	125	
23	20,125	527,344	191,882	190,046	1,836	125	
24	24,698	552,042	192,453	190,753	1,700	125	
25	17,088	569,130	192,759	191,127	1,632	125	
26	22,987	592,117	193,090	191,629	1,461	125	
27	29,553	621,670	193,674	192,274	1,400	125	
28	31,400	653,070	194,412	193,012	1,400	125	
29	37,614	690,684	195,842	194,147	1,695	125	VENTOSA
30	11,463	702,147	195,547	193,949	1,598	125	
31	21,181	723,328	194,984	193,584	1,400	125	
32	22,567	745,895	194,711	193,262	1,449	125	
33	28,601	774,496	194,255	192,855	1,400	125	H-21

<b>CUBICACIÓN DE LOS MOVIMIENTOS DE TIERRAS</b>							
<b>Punto final tramos</b>	<b>Distancia Reducida Parcial (m)</b>	<b>Cota Roja (m)</b>	<b>Ø (mm)</b>	<b>Sección Zanja (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Sección Cama (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Sección Seleccionado (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Sección Ordinario (m<sup>2</sup>)</b>
1	0,000	1,400	125	0,910	0,130	0,264	0,504
2	20,809	1,423	125	0,925	0,130	0,264	0,519
3	23,270	1,400	125	0,910	0,130	0,264	0,504
4	10,034	1,555	125	1,011	0,130	0,264	0,605
5	37,113	1,400	125	0,910	0,130	0,264	0,504
6	40,562	1,618	125	1,052	0,130	0,264	0,645
7	39,578	1,419	125	0,922	0,130	0,264	0,516
8	42,438	1,400	125	0,910	0,130	0,264	0,504
9	16,728	1,561	125	1,015	0,130	0,264	0,608
10	34,217	1,771	125	1,151	0,130	0,264	0,745
11	15,606	1,789	125	1,163	0,130	0,264	0,757
12	7,810	1,625	125	1,056	0,130	0,264	0,650
13	33,515	1,529	125	0,994	0,130	0,264	0,588
14	32,921	1,463	125	0,951	0,130	0,264	0,545
15	31,289	1,400	125	0,910	0,130	0,264	0,504
16	32,242	1,396	125	0,907	0,130	0,264	0,501
17	13,314	1,400	125	0,910	0,130	0,264	0,504
18	23,601	1,400	125	0,910	0,130	0,264	0,504
19	17,649	1,400	125	0,910	0,130	0,264	0,504
20	14,340	1,407	125	0,915	0,130	0,264	0,508
21	8,412	1,400	125	0,910	0,130	0,264	0,504
22	11,771	1,673	125	1,087	0,130	0,264	0,681
23	20,125	1,836	125	1,193	0,130	0,264	0,787
24	24,698	1,700	125	1,105	0,130	0,264	0,699
25	17,088	1,632	125	1,061	0,130	0,264	0,655
26	22,987	1,461	125	0,950	0,130	0,264	0,543
27	29,553	1,400	125	0,910	0,130	0,264	0,504
28	31,400	1,400	125	0,910	0,130	0,264	0,504
29	37,614	1,695	125	1,102	0,130	0,264	0,696
30	11,463	1,598	125	1,039	0,130	0,264	0,632
31	21,181	1,400	125	0,910	0,130	0,264	0,504
32	22,567	1,449	125	0,942	0,130	0,264	0,536
33	28,601	1,400	125	0,910	0,130	0,264	0,504

#### **RESUMEN DE MEDICIONES DE LOS MOVIMIENTOS DE TIERRAS**

Volumen Total de Excavación (m <sup>3</sup> ) =	757,370
Volumen Relleno Cama Arena (m <sup>3</sup> ) =	100,680
Volumen Relleno Material Seleccionado (m <sup>3</sup> ) =	204,450
Volumen Relleno Material Ordinario (m <sup>3</sup> ) =	442,730
Superficie Fondo de Zanja (m <sup>2</sup> ) =	503,420
Cota máxima del terreno en el perfil (m) =	195,842
Cota mínima del terreno en el perfil (m) =	186,864
Cota máxima de la rasante en el perfil (m) =	194,147
Cota mínima de la rasante en el perfil (m) =	185,464
Profundidad máxima de la zanja (m) =	1,836
Longitud reducida del perfil longitudinal (m) =	774,496

## 4.6 Conducción TRAMO A-5.

RASANTE DE LA TUBERIA							
Punto final tramos	D. Reducida Parcial (m)	D. Reducida Origen (m)	Cota Terreno (m)	Cota Rasante (m)	Cota Roja (m)	Ø (mm)	ID
1	0,000	0,000	199,565	198,165	1,400	110	T. DE RAMAL A, V. DE MARIPOSA, T. A RAMAL A6, H-25
2	39,033	39,033	199,871	198,471	1,400	110	VENTOSA
3	30,319	69,352	199,302	197,632	1,670	110	
4	44,103	113,455	197,884	196,411	1,473	110	
5	21,560	135,015	197,429	195,814	1,615	110	
6	16,400	151,415	196,760	195,360	1,400	110	H-26

CUBICACIÓN DE LOS MOVIMIENTOS DE TIERRAS							
Punto final tramos	Distancia Geométrica Parcial (m)	Cota Roja (m)	Ø (mm)	Sección Zanja (m <sup>2</sup> )	Sección Cama (m <sup>2</sup> )	Sección Seleccionado (m <sup>2</sup> )	Sección Ordinario (m <sup>2</sup> )
1	0,000	1,400	110	0,910	0,130	0,257	0,514
2	39,033	1,400	110	0,910	0,130	0,257	0,514
3	30,319	1,670	110	1,085	0,130	0,257	0,689
4	44,103	1,473	110	0,957	0,130	0,257	0,561
5	21,560	1,615	110	1,050	0,130	0,257	0,653
6	16,400	1,400	110	0,910	0,130	0,257	0,513

**RESUMEN DE MEDICIONES DE LOS MOVIMIENTOS DE TIERRAS**

Volumen Total de Excavación (m <sup>3</sup> ) =	148,530
Volumen Relleno Cama Arena (m <sup>3</sup> ) =	19,680
Volumen Relleno Material Seleccionado (m <sup>3</sup> ) =	38,910
Volumen Relleno Material Ordinario (m <sup>3</sup> ) =	88,490
Superficie Fondo de Zanja (m <sup>2</sup> ) =	98,420
Cota máxima del terreno en el perfil (m) =	199,871
Cota mínima del terreno en el perfil (m) =	196,760
Cota máxima de la rasante en el perfil (m) =	198,471
Cota mínima de la rasante en el perfil (m) =	195,360
Profundidad máxima de la zanja (m) =	1,670
Longitud reducida del perfil longitudinal (m) =	151,415

## 4.7 Conducción TRAMO A-6.

RASANTE DE LA TUBERIA							
Punto final tramos	D. Reducida Parcial (m)	D. Reducida Origen (m)	Cota Terreno (m)	Cota Rasante (m)	Cota Roja (m)	Ø (mm)	ID
1	0,000	0,000	199,565	198,165	1,400	125	T. DE RAMAL A, V. DE MARIPOSA, VENTOSA, TOMA A RAMAL A-5, H-25
2	14,753	14,753	199,659	198,259	1,400	125	
3	10,412	25,165	198,989	197,557	1,432	125	
4	15,085	40,250	197,941	196,541	1,400	125	H-27

CUBICACIÓN DE LOS MOVIMIENTOS DE TIERRAS							
Punto final tramos	Distancia Geométrica Parcial (m)	Cota Roja (m)	Ø (mm)	Sección Zanja (m <sup>2</sup> )	Sección Cama (m <sup>2</sup> )	Sección Seleccionado (m <sup>2</sup> )	Sección Ordinario (m <sup>2</sup> )
1	0,000	1,400	125	0,910	0,130	0,264	0,504
2	14,753	1,400	125	0,910	0,130	0,264	0,504
3	10,412	1,432	125	0,931	0,130	0,264	0,525
4	15,085	1,400	125	0,910	0,130	0,264	0,504

**RESUMEN DE MEDICIONES DE LOS MOVIMIENTOS DE TIERRAS**

Volumen Total de Excavación (m <sup>3</sup> ) =	36,890
Volumen Relleno Cama Arena (m <sup>3</sup> ) =	5,230
Volumen Relleno Material Seleccionado (m <sup>3</sup> ) =	10,630
Volumen Relleno Material Ordinario (m <sup>3</sup> ) =	20,540
Superficie Fondo de Zanja (m <sup>2</sup> ) =	26,160
Cota máxima del terreno en el perfil (m) =	199,659
Cota mínima del terreno en el perfil (m) =	197,941
Cota máxima de la rasante en el perfil (m) =	198,259
Cota mínima de la rasante en el perfil (m) =	196,541
Profundidad máxima de la zanja (m) =	1,432
Longitud reducida del perfil longitudinal (m) =	40,250



## 4.8 Conducción TRAMO A-7

RASANTE DE LA TUBERIA							
Punto final tramos	D. Reducida Parcial (m)	D. Reducida Origen (m)	Cota Terreno (m)	Cota Rasante (m)	Cota Roja (m)	Ø (mm)	ID
1	0,000	0,000	199,963	198,663	1,300	90	T. DE RAMAL A, V. DE MARIPOSA
2	24,542	24,542	201,088	199,623	1,465	90	
3	28,429	52,971	202,411	200,735	1,676	90	
4	28,557	81,528	203,152	201,852	1,300	90	
5	33,359	114,887	203,601	202,248	1,353	90	
6	32,344	147,231	203,931	202,631	1,300	90	VENTOSA
7	24,866	172,097	204,100	202,661	1,439	90	
8	26,755	198,852	204,031	202,693	1,338	90	H-24
9	16,720	215,572	204,013	202,713	1,300	90	

CUBICACIÓN DE LOS MOVIMIENTOS DE TIERRAS							
Punto final tramos	Distancia Geométrica Parcial (m)	Cota Roja (m)	Ø (mm)	Sección Zanja (m <sup>2</sup> )	Sección Cama (m <sup>2</sup> )	Sección Seleccionado (m <sup>2</sup> )	Sección Ordinario (m <sup>2</sup> )
1	0,000	1,300	90	0,780	0,120	0,228	0,426
2	24,542	1,465	90	0,879	0,120	0,228	0,525
3	28,429	1,676	90	1,006	0,120	0,228	0,652
4	28,557	1,300	90	0,780	0,120	0,228	0,426
5	33,359	1,353	90	0,812	0,120	0,228	0,458
6	32,344	1,300	90	0,780	0,120	0,228	0,426
7	24,866	1,439	90	0,863	0,120	0,228	0,509
8	26,755	1,338	90	0,803	0,120	0,228	0,449
9	16,720	1,300	90	0,780	0,120	0,228	0,426

**RESUMEN DE MEDICIONES DE LOS MOVIMIENTOS DE TIERRAS**

Volumen Total de Excavación (m <sup>3</sup> ) =	180,890
Volumen Relleno Cama Arena (m <sup>3</sup> ) =	25,870
Volumen Relleno Material Seleccionado (m <sup>3</sup> ) =	49,070
Volumen Relleno Material Ordinario (m <sup>3</sup> ) =	104,580
Superficie Fondo de Zanja (m <sup>2</sup> ) =	129,340
Cota máxima del terreno en el perfil (m) =	204,100
Cota mínima del terreno en el perfil (m) =	199,963
Cota máxima de la rasante en el perfil (m) =	202,713
Cota mínima de la rasante en el perfil (m) =	198,663
Profundidad máxima de la zanja (m) =	1,676
Longitud reducida del perfil longitudinal (m) =	215,572

## 4.9 Conducción TRAMO A-8

RASANTE DE LA TUBERIA							
Punto final tramos	D. Reducida Parcial (m)	D. Reducida a Origen (m)	Cota Terreno (m)	Cota Rasante (m)	Cota Roja (m)	Ø (mm)	ID
1	0,000	0,000	200,071	198,771	1,300	90	T. DE RAMAL A, V. DE MARIPOSA
2	28,362	28,362	200,589	199,289	1,300	90	V. DE DESAGÜE
3	25,720	54,082	201,717	200,184	1,533	90	
4	38,108	92,190	202,810	201,510	1,300	90	H-28
5	14,150	106,340	203,050	201,574	1,476	75	
6	30,860	137,200	203,012	201,712	1,300	75	
7	28,556	165,756	203,730	201,665	2,065	75	
8	9,394	175,150	202,949	201,649	1,300	75	H-29

CUBICACIÓN DE LOS MOVIMIENTOS DE TIERRAS							
Punto final tramos	Distancia Geométrica Parcial (m)	Cota Roja (m)	Ø (mm)	Sección Zanja (m <sup>2</sup> )	Sección Cama (m <sup>2</sup> )	Sección Seleccionado (m <sup>2</sup> )	Sección Ordinario (m <sup>2</sup> )
1	0,000	1,300	90	0,780	0,120	0,228	0,426
2	28,362	1,300	90	0,780	0,120	0,228	0,426
3	25,720	1,533	90	0,920	0,120	0,228	0,566
4	38,108	1,300	90	0,780	0,120	0,228	0,426
5	14,150	1,476	75	0,886	0,120	0,221	0,541
6	30,860	1,300	75	0,780	0,120	0,221	0,435
7	28,556	2,065	75	1,239	0,120	0,221	0,894
8	9,394	1,300	75	0,780	0,120	0,221	0,435

**RESUMEN DE MEDICIONES DE LOS MOVIMIENTOS DE TIERRAS**

Volumen Total de Excavación (m <sup>3</sup> ) =	152,160
Volumen Relleno Cama Arena (m <sup>3</sup> ) =	21,020
Volumen Relleno Material Seleccionado (m <sup>3</sup> ) =	39,340
Volumen Relleno Material Ordinario (m <sup>3</sup> ) =	90,840
Superficie Fondo de Zanja (m <sup>2</sup> ) =	105,090
Cota máxima del terreno en el perfil (m) =	203,730
Cota mínima del terreno en el perfil (m) =	200,071
Cota máxima de la rasante en el perfil (m) =	201,712
Cota mínima de la rasante en el perfil (m) =	198,771
Profundidad máxima de la zanja (m) =	2,065
Longitud reducida del perfil longitudinal (m) =	175,150

## 4.10 Conducción TRAMO B

RASANTE DE LA TUBERIA							
Punto final tramos	D. Reducida Parcial (m)	D. Reducida Origen (m)	Cota Terreno (m)	Cota Rasante (m)	Cota Roja (m)	Ø (mm)	ID
1	0,000	0,000	184,720	183,320	1,400	160	T. DE RAMAL A, VENTOSA, V. DE MARIPOSA
2	20,353	20,353	184,476	183,076	1,400	160	
3	27,573	47,926	184,396	182,996	1,400	160	V. DE DESAGÜE
4	27,936	75,862	184,388	183,007	1,381	160	
5	24,229	100,091	184,429	183,016	1,413	160	
6	26,428	126,519	184,486	183,026	1,460	160	
7	24,665	151,184	184,435	183,035	1,400	160	
8	26,326	177,510	184,518	183,101	1,417	160	
9	28,589	206,099	184,576	183,172	1,404	160	H-10
10	31,499	237,598	184,664	183,251	1,413	140	
11	42,991	280,589	184,759	183,359	1,400	140	
12	39,702	320,291	184,984	183,442	1,542	140	
13	32,521	352,812	185,187	183,510	1,677	140	
14	42,781	395,593	185,180	183,600	1,580	140	
15	11,461	407,054	185,041	183,624	1,417	140	H-13
16	25,749	432,803	185,078	183,678	1,400	140	
17	50,510	483,313	185,580	183,762	1,818	140	
18	10,770	494,083	185,630	183,780	1,850	140	T. DE RAMAL B1
19	38,383	532,466	185,244	183,844	1,400	125	
20	31,737	564,203	185,246	183,846	1,400	125	
21	56,609	620,812	185,110	183,710	1,400	125	V. DE DESAGÜE
22	12,108	632,920	185,243	183,779	1,464	125	
23	46,057	678,977	185,442	184,042	1,400	125	
24	48,324	727,301	185,745	184,345	1,400	125	
25	36,274	763,575	186,145	184,649	1,496	125	
26	42,838	806,413	186,632	185,008	1,624	125	
27	28,720	835,133	186,895	185,248	1,647	125	H-19, VENTOSA

CUBICACIÓN DE LOS MOVIMIENTOS DE TIERRAS							
Punto final tramos	Distancia Geométrica Parcial (m)	Cota Roja (m)	Ø (mm)	Sección Zanja (m²)	Sección Cama (m²)	Sección Seleccionado (m²)	Sección Ordinario (m²)
1	0,000	1,400	160	0,980	0,140	0,302	0,518
2	20,353	1,400	160	0,980	0,140	0,302	0,518
3	27,573	1,400	160	0,980	0,140	0,302	0,518
4	27,936	1,381	160	0,967	0,140	0,302	0,505

CUBICACIÓN DE LOS MOVIMIENTOS DE TIERRAS							
Punto final tramos	Distancia Geométrica Parcial (m)	Cota Roja (m)	Ø (mm)	Sección Zanja (m <sup>2</sup> )	Sección Cama (m <sup>2</sup> )	Sección Seleccionado (m <sup>2</sup> )	Sección Ordinario (m <sup>2</sup> )
5	24,229	1,413	160	0,989	0,140	0,302	0,527
6	26,428	1,460	160	1,022	0,140	0,302	0,560
7	24,665	1,400	160	0,980	0,140	0,302	0,518
8	26,326	1,417	160	0,992	0,140	0,302	0,530
9	28,589	1,404	160	0,983	0,140	0,302	0,521
10	31,499	1,413	140	0,918	0,130	0,271	0,502
11	42,991	1,400	140	0,910	0,130	0,271	0,494
12	39,702	1,542	140	1,002	0,130	0,271	0,586
13	32,521	1,677	140	1,090	0,130	0,271	0,674
14	42,781	1,580	140	1,027	0,130	0,271	0,611
15	11,461	1,417	140	0,921	0,130	0,271	0,505
16	25,749	1,400	140	0,910	0,130	0,271	0,494
17	50,510	1,818	140	1,182	0,130	0,271	0,766
18	10,770	1,850	140	1,203	0,130	0,271	0,786
19	38,383	1,400	125	0,910	0,130	0,264	0,504
20	31,737	1,400	125	0,910	0,130	0,264	0,504
21	56,609	1,400	125	0,910	0,130	0,264	0,504
22	12,108	1,464	125	0,952	0,130	0,264	0,545
23	46,057	1,400	125	0,910	0,130	0,264	0,504
24	48,324	1,400	125	0,910	0,130	0,264	0,504
25	36,274	1,496	125	0,972	0,130	0,264	0,566
26	42,838	1,624	125	1,056	0,130	0,264	0,649
27	28,720	1,647	125	1,071	0,130	0,264	0,664

#### RESUMEN DE MEDICIONES DE LOS MOVIMIENTOS DE TIERRAS

Volumen Total de Excavación (m <sup>3</sup> ) =	817,380
Volumen Relleno Cama Arena (m <sup>3</sup> ) =	110,790
Volumen Relleno Material Seleccionado (m <sup>3</sup> ) =	230,800
Volumen Relleno Material Ordinario (m <sup>3</sup> ) =	462,900
Superficie Fondo de Zanja (m <sup>2</sup> ) =	553,140
Cota máxima del terreno en el perfil (m) =	186,895
Cota mínima del terreno en el perfil (m) =	184,388
Cota máxima de la rasante en el perfil (m) =	185,248
Cota mínima de la rasante en el perfil (m) =	182,996
Profundidad máxima de la zanja (m) =	1,850
Longitud reducida del perfil longitudinal (m) =	835,133

## 4.11 Conducción TRAMO B-1.

RASANTE DE LA TUBERIA							
Punto final tramos	D. Reducida Parcial (m)	D. Reducida Origen (m)	Cota Terreno (m)	Cota Rasante (m)	Cota Roja (m)	Ø (mm)	ID
1	0,000	0,000	185,630	184,230	1,400	140	T. DE RAMAL B
2	23,308	23,308	185,699	184,238	1,461	140	
3	31,509	54,817	185,660	184,249	1,411	140	H-18
4	13,634	68,451	185,654	184,254	1,400	125	
5	47,434	115,885	185,803	184,403	1,400	125	H-17

CUBICACIÓN DE LOS MOVIMIENTOS DE TIERRAS							
Punto final tramos	Distancia Geométrica Parcial (m)	Cota Roja (m)	Ø (mm)	Sección Zanja (m <sup>2</sup> )	Sección Cama (m <sup>2</sup> )	Sección Seleccionado (m <sup>2</sup> )	Sección Ordinario (m <sup>2</sup> )
1	0,000	1,400	140	0,910	0,130	0,271	0,494
2	23,308	1,461	140	0,950	0,130	0,271	0,534
3	31,509	1,411	140	0,917	0,130	0,271	0,501
4	13,634	1,400	125	0,910	0,130	0,264	0,504
5	47,434	1,400	125	0,910	0,130	0,264	0,504

**RESUMEN DE MEDICIONES DE LOS MOVIMIENTOS DE TIERRAS**

Volumen Total de Excavación (m <sup>3</sup> ) =	106,700
Volumen Relleno Cama Arena (m <sup>3</sup> ) =	15,070
Volumen Relleno Material Seleccionado (m <sup>3</sup> ) =	31,000
Volumen Relleno Material Ordinario (m <sup>3</sup> ) =	59,020
Superficie Fondo de Zanja (m <sup>2</sup> ) =	75,330
Cota máxima del terreno en el perfil (m) =	185,803
Cota mínima del terreno en el perfil (m) =	185,630
Cota máxima de la rasante en el perfil (m) =	184,403
Cota mínima de la rasante en el perfil (m) =	184,230
Profundidad máxima de la zanja (m) =	1,461
Longitud reducida del perfil longitudinal (m) =	115,885

## 4.12 Conducción TRAMO C

RASANTE DE LA TUBERIA							
Punto final tramos	D. Reducida Parcial (m)	D. Reducida Origen (m)	Cota Terreno (m)	Cota Rasante (m)	Cota Roja (m)	Ø (m)	ID
1	0,000	0,000	184,720	183,320	1,400	200	T. DE RAMAL A, VENTOSA, V. DE MARIPOSA
2	10,060	10,060	184,606	183,122	1,484	200	

RASANTE DE LA TUBERIA							
Punto final tramos	D. Reducida Parcial (m)	D. Reducida Origen (m)	Cota Terreno (m)	Cota Rasante (m)	Cota Roja (m)	Ø (m)	ID
3	22,204	32,264	184,175	182,686	1,489	200	
4	24,678	56,942	183,915	182,489	1,426	200	
5	25,576	82,518	183,691	182,285	1,406	200	
6	29,681	112,199	183,487	182,047	1,440	200	
7	25,570	137,769	183,243	181,843	1,400	200	
8	24,651	162,420	183,113	181,711	1,402	200	
9	14,643	177,063	183,065	181,632	1,433	200	
10	9,000	186,063	182,984	181,584	1,400	200	V. DE DESAGÜE
11	9,620	195,683	183,572	181,692	1,880	200	VENTOSA
12	24,764	220,447	183,427	181,969	1,458	200	
13	26,055	246,502	183,660	182,260	1,400	200	
14	17,420	263,922	183,893	182,306	1,587	200	
15	27,430	291,352	183,835	182,379	1,456	200	
16	19,073	310,425	183,830	182,430	1,400	200	VENTOSA
17	18,319	328,744	183,476	182,076	1,400	200	
18	17,692	346,436	183,307	181,907	1,400	200	
19	20,120	366,556	183,289	181,887	1,402	200	
20	20,149	386,705	183,302	181,867	1,435	200	
21	15,960	402,665	183,349	181,852	1,497	200	
22	8,031	410,696	183,280	181,844	1,436	200	
23	18,047	428,743	183,226	181,826	1,400	200	V. DEDESAGÜE
24	24,500	453,243	183,547	182,147	1,400	200	
25	23,125	476,368	183,279	181,879	1,400	200	
26	20,585	496,953	183,273	181,873	1,400	200	
27	18,423	515,376	183,404	181,977	1,427	200	H-11
28	23,104	538,480	183,508	182,108	1,400	200	
29	27,620	566,100	183,943	182,368	1,575	200	
30	27,916	594,016	184,053	182,632	1,421	200	
31	29,198	623,214	184,307	182,907	1,400	200	VENTOSA
32	31,062	654,276	184,034	182,634	1,400	200	
33	24,537	678,813	184,226	182,809	1,417	200	
34	32,016	710,829	184,616	183,036	1,580	200	
35	26,654	737,483	184,626	183,226	1,400	200	T. A RAMAL C1, H-14
36	23,720	761,203	185,056	183,343	1,713	200	
37	27,944	789,147	185,031	183,480	1,551	200	
38	20,218	809,365	184,980	183,580	1,400	200	
39	16,266	825,631	185,088	183,688	1,400	200	

RASANTE DE LA TUBERIA							
Punto final tramos	D. Reducida Parcial (m)	D. Reducida Origen (m)	Cota Terreno (m)	Cota Rasante (m)	Cota Roja (m)	Ø (m)	ID
40	20,943	846,574	185,732	183,976	1,756	200	
41	20,595	867,169	185,869	184,259	1,610	200	
42	24,815	891,984	186,000	184,600	1,400	200	
43	22,346	914,330	186,262	184,862	1,400	200	
44	26,064	940,394	186,585	185,185	1,400	200	
45	23,392	963,786	187,313	185,666	1,647	200	
46	30,081	993,867	187,684	186,284	1,400	200	T. A RAMAL C2, VENTOSA, H-20
47	20,181	1014,048	187,690	186,290	1,400	125	
48	24,299	1038,347	187,827	186,427	1,400	125	
49	21,341	1059,688	188,132	186,732	1,400	125	
50	27,295	1086,983	188,787	187,174	1,613	125	
51	19,338	1106,321	188,980	187,487	1,493	125	
52	32,237	1138,558	189,505	188,008	1,497	125	
53	30,028	1168,586	189,894	188,494	1,400	125	
54	18,159	1186,745	190,198	188,798	1,400	125	
55	20,001	1206,746	190,770	189,332	1,438	125	
56	23,071	1229,817	191,349	189,949	1,400	125	VENTOSA
57	25,456	1255,273	191,295	189,895	1,400	125	
58	26,684	1281,957	191,752	190,125	1,627	125	
59	25,298	1307,255	191,845	190,344	1,501	125	
60	20,413	1327,668	192,015	190,520	1,495	125	
61	14,673	1342,341	192,095	190,647	1,448	125	
62	10,536	1352,877	192,138	190,738	1,400	125	
63	21,493	1374,370	192,119	190,719	1,400	125	
64	19,026	1393,396	192,196	190,796	1,400	125	V. DE DESAGÜE
65	16,435	1409,831	193,062	191,610	1,452	125	
66	19,444	1429,275	194,104	192,574	1,530	125	
67	11,323	1440,598	194,535	193,135	1,400	125	
68	14,002	1454,600	195,503	193,560	1,943	125	VENTOSA
69	33,241	1487,841	195,970	194,570	1,400	125	
70	24,174	1512,015	196,260	194,715	1,545	125	
71	21,821	1533,836	196,245	194,845	1,400	125	
72	15,232	1549,068	196,425	194,962	1,463	125	
73	29,628	1578,696	196,591	195,191	1,400	125	
74	23,370	1602,066	197,242	195,842	1,400	125	
75	20,249	1622,315	198,254	196,391	1,863	125	
76	35,999	1658,314	198,766	197,366	1,400	125	VENTOSA

RASANTE DE LA TUBERIA							
Punto final tramos	D. Reducida Parcial (m)	D. Reducida Origen (m)	Cota Terreno (m)	Cota Rasante (m)	Cota Roja (m)	Ø (m)	ID
77	8,207	1666,521	198,723	197,323	1,400	125	H-35

CUBICACIÓN DE LOS MOVIMIENTOS DE TIERRAS							
Punto final tramos	Distancia Geométrica Parcial (m)	Cota Roja (m)	Ø (mm)	Sección Zanja (m²)	Sección Cama (m²)	Sección Seleccionado (m²)	Sección Ordinario (m²)
1	0,000	1,400	200	0,980	0,140	0,319	0,490
2	10,060	1,484	200	1,039	0,140	0,319	0,549
3	22,204	1,489	200	1,042	0,140	0,319	0,552
4	24,678	1,426	200	0,998	0,140	0,319	0,508
5	25,576	1,406	200	0,984	0,140	0,319	0,494
6	29,681	1,440	200	1,008	0,140	0,319	0,518
7	25,570	1,400	200	0,980	0,140	0,319	0,490
8	24,651	1,402	200	0,981	0,140	0,319	0,491
9	14,643	1,433	200	1,003	0,140	0,319	0,513
10	9,000	1,400	200	0,980	0,140	0,319	0,490
11	9,620	1,880	200	1,316	0,140	0,319	0,826
12	24,764	1,458	200	1,021	0,140	0,319	0,531
13	26,055	1,400	200	0,980	0,140	0,319	0,490
14	17,420	1,587	200	1,111	0,140	0,319	0,621
15	27,430	1,456	200	1,019	0,140	0,319	0,529
16	19,073	1,400	200	0,980	0,140	0,319	0,490
17	18,319	1,400	200	0,980	0,140	0,319	0,490
18	17,692	1,400	200	0,980	0,140	0,319	0,490
19	20,120	1,402	200	0,981	0,140	0,319	0,491
20	20,149	1,435	200	1,005	0,140	0,319	0,515
21	15,960	1,497	200	1,048	0,140	0,319	0,558
22	8,031	1,436	200	1,005	0,140	0,319	0,515
23	18,047	1,400	200	0,980	0,140	0,319	0,490
24	24,500	1,400	200	0,980	0,140	0,319	0,490
25	23,125	1,400	200	0,980	0,140	0,319	0,490
26	20,585	1,400	200	0,980	0,140	0,319	0,490
27	18,423	1,427	200	0,999	0,140	0,319	0,509
28	23,104	1,400	200	0,980	0,140	0,319	0,490
29	27,620	1,575	200	1,103	0,140	0,319	0,613
30	27,916	1,421	200	0,995	0,140	0,319	0,505
31	29,198	1,400	200	0,980	0,140	0,319	0,490
32	31,062	1,400	200	0,980	0,140	0,319	0,490
33	24,537	1,417	200	0,992	0,140	0,319	0,502
34	32,016	1,580	200	1,106	0,140	0,319	0,616
35	26,654	1,400	200	0,980	0,140	0,319	0,490
36	23,720	1,713	200	1,199	0,140	0,319	0,709
37	27,944	1,551	200	1,086	0,140	0,319	0,596
38	20,218	1,400	200	0,980	0,140	0,319	0,490
39	16,266	1,400	200	0,980	0,140	0,319	0,490
40	20,943	1,756	200	1,229	0,140	0,319	0,739



CUBICACIÓN DE LOS MOVIMIENTOS DE TIERRAS							
Punto final tramos	Distancia Geométrica Parcial (m)	Cota Roja (m)	Ø (mm)	Sección Zanja (m <sup>2</sup> )	Sección Cama (m <sup>2</sup> )	Sección Seleccionado (m <sup>2</sup> )	Sección Ordinario (m <sup>2</sup> )
41	20,595	1,610	200	1,127	0,140	0,319	0,637
42	24,815	1,400	200	0,980	0,140	0,319	0,490
43	22,346	1,400	200	0,980	0,140	0,319	0,490
44	26,064	1,400	200	0,980	0,140	0,319	0,490
45	23,392	1,647	200	1,153	0,140	0,319	0,663
46	30,081	1,400	200	0,980	0,140	0,319	0,490
47	20,181	1,400	125	0,910	0,130	0,264	0,504
48	24,299	1,400	125	0,910	0,130	0,264	0,504
49	21,341	1,400	125	0,910	0,130	0,264	0,504
50	27,295	1,613	125	1,048	0,130	0,264	0,642
51	19,338	1,493	125	0,970	0,130	0,264	0,564
52	32,237	1,497	125	0,973	0,130	0,264	0,567
53	30,028	1,400	125	0,910	0,130	0,264	0,504
54	18,159	1,400	125	0,910	0,130	0,264	0,504
55	20,001	1,438	125	0,935	0,130	0,264	0,528
56	23,071	1,400	125	0,910	0,130	0,264	0,504
57	25,456	1,400	125	0,910	0,130	0,264	0,504
58	26,684	1,627	125	1,058	0,130	0,264	0,651
59	25,298	1,501	125	0,976	0,130	0,264	0,569
60	20,413	1,495	125	0,972	0,130	0,264	0,565
61	14,673	1,448	125	0,941	0,130	0,264	0,535
62	10,536	1,400	125	0,910	0,130	0,264	0,504
63	21,493	1,400	125	0,910	0,130	0,264	0,504
64	19,026	1,400	125	0,910	0,130	0,264	0,504
65	16,435	1,452	125	0,944	0,130	0,264	0,538
66	19,444	1,530	125	0,995	0,130	0,264	0,588
67	11,323	1,400	125	0,910	0,130	0,264	0,504
68	14,002	1,943	125	1,263	0,130	0,264	0,857
69	33,241	1,400	125	0,910	0,130	0,264	0,504
70	24,174	1,545	125	1,004	0,130	0,264	0,598
71	21,821	1,400	125	0,910	0,130	0,264	0,504
72	15,232	1,463	125	0,951	0,130	0,264	0,545
73	29,628	1,400	125	0,910	0,130	0,264	0,504
74	23,370	1,400	125	0,910	0,130	0,264	0,504
75	20,249	1,863	125	1,211	0,130	0,264	0,805
76	35,999	1,400	125	0,910	0,130	0,264	0,504
77	8,207	1,400	125	0,910	0,130	0,264	0,504

#### RESUMEN DE MEDICIONES DE LOS MOVIMIENTOS DE TIERRAS

Volumen Total de Excavación (m <sup>3</sup> ) =	1.668,610
Volumen Relleno Cama Arena (m <sup>3</sup> ) =	226,690
Volumen Relleno Material Seleccionado (m <sup>3</sup> ) =	494,750
Volumen Relleno Material Ordinario (m <sup>3</sup> ) =	907,510
Superficie Fondo de Zanja (m <sup>2</sup> ) =	1.132,930
Cota máxima del terreno en el perfil (m) =	198,766
Cota mínima del terreno en el perfil (m) =	182,984
Cota máxima de la rasante en el perfil (m) =	197,366
Cota mínima de la rasante en el perfil (m) =	181,584

Profundidad máxima de la zanja (m) = 1,943  
 Longitud reducida del perfil longitudinal (m) = 1.666,521

#### 4.13 Conducción TRAMO C-1

RASANTE DE LA TUBERIA							
Punto final tramos	D. Reducida Parcial (m)	D. Reducida Origen (m)	Cota Terreno (m)	Cota Rasante (m)	Cota Roja (m)	Ø (mm)	ID
1	0,000	0,000	184,626	183,226	1,400	140	T. DE RAMAL C,V. DE MARIPOSA
2	27,313	27,313	185,732	183,792	1,940	140	
3	17,912	45,225	185,935	184,164	1,771	140	
4	19,158	64,383	185,961	184,561	1,400	140	V. DE DESAGÜE
5	18,840	83,223	187,397	185,036	2,361	140	
6	20,011	103,234	187,146	185,540	1,606	140	
7	15,573	118,807	187,608	185,933	1,675	140	
8	22,370	141,177	187,897	186,497	1,400	140	
9	18,634	159,811	189,451	187,188	2,263	140	VENTOSA
10	19,798	179,609	189,322	187,922	1,400	140	
11	20,405	200,014	189,969	188,444	1,525	140	
12	15,885	215,899	190,251	188,851	1,400	140	H-37

CUBICACIÓN DE LOS MOVIMIENTOS DE TIERRAS							
Punto final tramos	Distancia Geométrica Parcial (m)	Cota Roja (m)	Ø (mm)	Sección Zanja (m <sup>2</sup> )	Sección Cama (m <sup>2</sup> )	Sección Seleccionado (m <sup>2</sup> )	Sección Ordinario (m <sup>2</sup> )
1	0,000	1,400	140	0,910	0,130	0,271	0,494
2	27,313	1,940	140	1,261	0,130	0,271	0,845
3	17,912	1,771	140	1,151	0,130	0,271	0,735
4	19,158	1,400	140	0,910	0,130	0,271	0,494
5	18,840	2,361	140	1,535	0,130	0,271	1,119
6	20,011	1,606	140	1,044	0,130	0,271	0,628
7	15,573	1,675	140	1,089	0,130	0,271	0,673
8	22,370	1,400	140	0,910	0,130	0,271	0,494
9	18,634	2,263	140	1,471	0,130	0,271	1,055
10	19,798	1,400	140	0,910	0,130	0,271	0,494
11	20,405	1,525	140	0,991	0,130	0,271	0,575
12	15,885	1,400	140	0,910	0,130	0,271	0,494

#### RESUMEN DE MEDICIONES DE LOS MOVIMIENTOS DE TIERRAS

Volumen Total de Excavación (m<sup>3</sup>) = 239,040  
 Volumen Relleno Cama Arena (m<sup>3</sup>) = 28,070  
 Volumen Relleno Material Seleccionado (m<sup>3</sup>) = 58,420  
 Volumen Relleno Material Ordinario (m<sup>3</sup>) = 149,220  
 Superficie Fondo de Zanja (m<sup>2</sup>) = 140,330

Cota máxima del terreno en el perfil (m) =	190,251
Cota mínima del terreno en el perfil (m) =	184,626
Cota máxima de la rasante en el perfil (m) =	188,851
Cota mínima de la rasante en el perfil (m) =	183,226
Profundidad máxima de la zanja (m) =	2,361
Longitud reducida del perfil longitudinal (m) =	215,899

#### 4.14 Conducción TRAMO C-2.

RASANTE DE LA TUBERIA							
Punto final tramos	D. Reducida Parcial (m)	D. Reducida Origen (m)	Cota Terreno (m)	Cota Rasante (m)	Cota Roja (m)	Ø (mm)	ID
1	0,000	0,000	187,684	186,284	1,400	140	T. DE RAMAL C.V. DE MARIPOSA
2	15,319	15,319	188,072	186,606	1,466	140	
3	13,362	28,681	188,665	186,886	1,779	140	
4	18,746	47,427	188,680	187,280	1,400	140	
5	17,015	64,442	189,321	187,740	1,581	140	
6	25,979	90,421	189,992	188,443	1,549	140	
7	17,437	107,858	190,315	188,915	1,400	140	
8	27,588	135,446	191,297	189,897	1,400	140	H-36

CUBICACIÓN DE LOS MOVIMIENTOS DE TIERRAS							
Punto final tramos	Distancia Geométrica Parcial (m)	Cota Roja (m)	Ø (mm)	Sección Zanja (m <sup>2</sup> )	Sección Cama (m <sup>2</sup> )	Sección Seleccionado (m <sup>2</sup> )	Sección Ordinario (m <sup>2</sup> )
1	0,000	1,400	140	0,910	0,130	0,271	0,494
2	15,319	1,466	140	0,953	0,130	0,271	0,537
3	13,362	1,779	140	1,156	0,130	0,271	0,740
4	18,746	1,400	140	0,910	0,130	0,271	0,494
5	17,015	1,581	140	1,028	0,130	0,271	0,612
6	25,979	1,549	140	1,007	0,130	0,271	0,591
7	17,437	1,400	140	0,910	0,130	0,271	0,494
8	27,588	1,400	140	0,910	0,130	0,271	0,494

#### RESUMEN DE MEDICIONES DE LOS MOVIMIENTOS DE TIERRAS

Volumen Total de Excavación (m <sup>3</sup> ) =	132,460
Volumen Relleno Cama Arena (m <sup>3</sup> ) =	17,610
Volumen Relleno Material Seleccionado (m <sup>3</sup> ) =	36,650
Volumen Relleno Material Ordinario (m <sup>3</sup> ) =	76,110
Superficie Fondo de Zanja (m <sup>2</sup> ) =	88,040
Cota máxima del terreno en el perfil (m) =	191,297
Cota mínima del terreno en el perfil (m) =	187,684
Cota máxima de la rasante en el perfil (m) =	189,897
Cota mínima de la rasante en el perfil (m) =	186,284

Profundidad máxima de la zanja (m) = 1,779  
 Longitud reducida del perfil longitudinal (m) = 135,446

#### 4.15 Conducción TRAMO D

RASANTE DE LA TUBERIA							
Punto final tramos	D. Reducida Parcial (m)	D. Reducida Origen (m)	Cota Terreno (m)	Cota Rasante (m)	Cota Roja (m)	Ø (mm)	ID
1	0,000	0,000	186,691	185,291	1,400	110	T. DE RAMAL A,V. DE MARIPOSA
2	22,389	22,389	186,666	185,228	1,438	110	
3	25,301	47,690	186,557	185,157	1,400	110	
4	42,444	90,134	186,496	185,011	1,485	110	
5	31,568	121,702	186,302	184,902	1,400	110	
6	31,961	153,663	186,494	184,995	1,499	110	
7	9,124	162,787	186,607	185,021	1,586	110	
8	7,826	170,613	186,741	185,044	1,697	110	VENTOSA
9	14,128	184,741	186,485	185,085	1,400	110	H-2
10	23,808	208,549	186,181	184,659	1,522	110	
11	12,125	220,674	185,842	184,442	1,400	110	
12	36,731	257,405	185,475	183,928	1,547	110	
13	16,463	273,868	185,102	183,697	1,405	110	
14	19,940	293,808	184,818	183,418	1,400	110	
15	26,401	320,209	184,459	182,972	1,487	110	
16	12,448	332,657	184,459	182,762	1,697	110	
17	9,179	341,836	184,329	182,608	1,721	110	
18	16,357	358,193	183,989	182,332	1,657	110	
19	18,062	376,255	183,604	182,027	1,577	110	
20	13,258	389,513	183,203	181,803	1,400	110	V. DE DESAGÜE, H-3

CUBICACIÓN DE LOS MOVIMIENTOS DE TIERRAS							
Punto final tramos	Distancia Geométrica Parcial (m)	Cota Roja (m)	Ø (mm)	Sección Zanja (m²)	Sección Cama (m²)	Sección Seleccionado (m²)	Sección Ordinario (m²)
1	0,000	1,400	110	0,910	0,130	0,257	0,514
2	22,389	1,438	110	0,935	0,130	0,257	0,538
3	25,301	1,400	110	0,910	0,130	0,257	0,513
4	42,444	1,485	110	0,965	0,130	0,257	0,569
5	31,568	1,400	110	0,910	0,130	0,257	0,514
6	31,961	1,499	110	0,974	0,130	0,257	0,578
7	9,124	1,586	110	1,031	0,130	0,257	0,634
8	7,826	1,697	110	1,103	0,130	0,257	0,707
9	14,128	1,400	110	0,910	0,130	0,257	0,514
10	23,808	1,522	110	0,989	0,130	0,257	0,593

<b>CUBICACIÓN DE LOS MOVIMIENTOS DE TIERRAS</b>							
<b>Punto final tramos</b>	<b>Distancia Geométrica Parcial (m)</b>	<b>Cota Roja (m)</b>	<b>Ø (mm)</b>	<b>Sección Zanja (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Sección Cama (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Sección Seleccionado (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Sección Ordinario (m<sup>2</sup>)</b>
11	12,125	1,400	110	0,910	0,130	0,257	0,514
12	36,731	1,547	110	1,006	0,130	0,257	0,609
13	16,463	1,405	110	0,913	0,130	0,257	0,517
14	19,940	1,400	110	0,910	0,130	0,257	0,514
15	26,401	1,487	110	0,967	0,130	0,257	0,570
16	12,448	1,697	110	1,103	0,130	0,257	0,707
17	9,179	1,721	110	1,119	0,130	0,257	0,722
18	16,357	1,657	110	1,077	0,130	0,257	0,681
19	18,062	1,577	110	1,025	0,130	0,257	0,629
20	13,258	1,400	110	0,910	0,130	0,257	0,514

#### **RESUMEN DE MEDICIONES DE LOS MOVIMIENTOS DE TIERRAS**

Volumen Total de Excavación (m <sup>3</sup> ) =	376,110
Volumen Relleno Cama Arena (m <sup>3</sup> ) =	50,640
Volumen Relleno Material Seleccionado (m <sup>3</sup> ) =	100,100
Volumen Relleno Material Ordinario (m <sup>3</sup> ) =	221,670
Superficie Fondo de Zanja (m <sup>2</sup> ) =	253,180
Cota máxima del terreno en el perfil (m) =	186,741
Cota mínima del terreno en el perfil (m) =	183,203
Cota máxima de la rasante en el perfil (m) =	185,291
Cota mínima de la rasante en el perfil (m) =	181,803
Profundidad máxima de la zanja (m) =	1,721
Longitud reducida del perfil longitudinal (m) =	389,513

#### **4.16 Resumen de mov. de tierra en zanjas.**

A modo de resumen, en la siguiente tabla se reflejan las mediciones de todos los movimientos de tierra afectadas a todas las zanjas.

#### **RESUMEN DE MEDICIONES DE LOS MOVIMIENTOS DE TIERRAS**

Volumen Total de Excavación (m <sup>3</sup> ) =	8.746,30
Volumen Relleno Cama Arena (m <sup>3</sup> ) =	1.128,11
Volumen Relleno Material Seleccionado (m <sup>3</sup> ) =	2.484,75
Volumen Relleno Material Ordinario (m <sup>3</sup> ) =	4.906,59
Superficie Fondo de Zanja (m <sup>2</sup> ) =	5.634,53
Longitud reducida del perfil longitudinal (m) =	8.139,32
Volumen Material Ordinario sobrante (m <sup>3</sup> ) =	1.354,96

# ***Anejo Nº 10***

## **Cálculo Mecánico de Conducciones**

---

PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA EL RIEGO LOCALIZADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LLÍRIA (VALENCIA).

## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN.</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>TUBERÍAS DE PVC.</b>	<b>1</b>
2.1	Metodología.	1
2.2	Aplicación práctica.	7
2.3	Comprobaciones realizadas.	7
<b>3</b>	<b>RESULTADOS.</b>	<b>9</b>
<b>4</b>	<b>CÁLCULO DE ANCLAJES.</b>	<b>10</b>
4.1	Criterios básicos.	10
4.2	Esfuerzos en las conducciones.	10
4.2.1	<i>Esfuerzos en codos.</i>	10
4.2.2	<i>Esfuerzos en derivaciones laterales.</i>	11
4.3	Dimensionado de los dados de anclaje.	11
4.4	Resultados.	12
4.4.1	<i>Resultados codos de 90° y 45°.</i>	12
4.4.2	<i>Resultados para las derivaciones.</i>	14
<b>5</b>	<b>ESTANDARIZACIÓN DE RESULTADOS.</b>	<b>15</b>

## 1 INTRODUCCIÓN.

El comportamiento mecánico de las tuberías es función de la propia tubería y del material en el que se apoya y la rodea. Para ello se ha realizado el cálculo de las diferentes acciones que actuarán sobre la tubería:

- Cargas sobre los tubos procedentes del material de relleno de la propia zanja.
- Sobrecargas debidas al tráfico de maquinaria sobre el suelo en el que se encuentra enterrada la tubería.

En este Anejo se procede a la comprobación mecánica de las tuberías enterradas. El material empleado para todas las conducciones es de PVC.

Solo se realiza el cálculo y comprobación para aquella sección de tubería que presenta mayor riesgo. Entendiéndose como tal por aquellas tuberías de mayor diámetro que además se encuentren menos enterradas, provocando que las cargas de tráfico le sean transmitidas con más intensidad.

## 2 TUBERÍAS DE PVC.

### 2.1 Metodología.

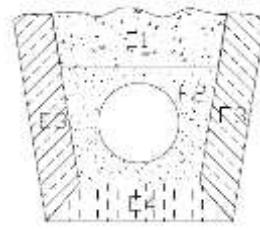
De acuerdo a la norma UNE 53331 IN, para la instalación de tuberías enterradas los parámetros activos a largo plazo serán: la deflexión, la verificación de esfuerzos y la estabilidad al colapsado, junto con el sistema total tubería-suelo.

Para el cálculo de las cargas de las tierras que rodean al tubo, son necesarios los siguientes parámetros:

- Peso específico de las tierras de relleno ( $\gamma$ ).
- Ángulo de rozamiento interno del relleno ( $\rho$ ).
- Ángulo de rozamiento del relleno con las paredes de la zanja ( $\rho'$ ).
- Coeficientes de empuje lateral de las tierras de relleno ( $K1$  y  $K2$ ).
- Módulos de deformación de las diferentes zonas de relleno y de la Zanja, siendo:
  - E1, módulo de deformación para el relleno sobre la clave de la tubería.
  - E2, módulo de deformación para el relleno a los lados de la tubería.
  - E3, módulo de deformación para el suelo no alterado de la pared de la zanja a la profundidad de la tubería.



- E4, módulo de deformación para el material de cimentación debajo de la tubería.



Para la determinación de los parámetros descritos anteriormente, se ha considerado el actual consenso por el que pueden estimarse estos 7 valores basados en datos convencionales de identificación de suelos, indicados en la anteriormente citada norma UNE y resumida en la tabla siguiente:

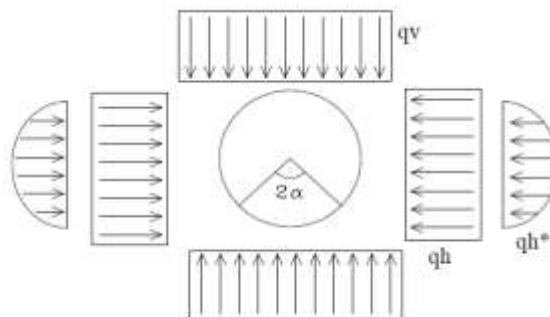
TIPO DE SUELO	85	90	92	95	97	100
G1. No cohesivo	2.5	6	9	16	23	40
G2. Poco cohesivo	1.2	3	4	8	11	20
G3. Medianamente Cohesivo	0.8	2	3	5	8	14
G4. Cohesivos	0.6	1.5	2	4	6	10

La resistencia pasiva del suelo generada por la deflexión horizontal del tubo, en respuesta a la deflexión vertical debida a la carga de tierra, aporta equilibrio y soporte el tubo. La resistencia pasiva del suelo depende de diferentes factores como:

- Tipo de suelo natural
- Tipo y grado de compactación del relleno en la zona de la tubería
- La profundidad del recubrimiento y del ancho de la zanja.

### **Distribución de presiones.**

Para el cálculo de la deflexión se considera la distribución de presiones en el suelo alrededor del tubo, tal y como se refleja en el siguiente diagrama:



En la instalación normal de una zanja, la presión vertical ( $q_v$ ) será mayor que la presión horizontal ( $q_h$ ) y la diferencia entre ambas producirá una deformación o deflexión en la pared del tubo con una disminución correspondiente del diámetro vertical y por lo consiguiente un aumento del diámetro horizontal.

Las deflexiones producidas por cargas estáticas, generadas por lo general por el relleno de la zanjas, generan una resistencia lateral pasiva por parte de las paredes de la zanja, además de una presión vertical; pero las cargas dinámicas, aquellas producidas por las ruedas de los vehículos, únicamente generarán presiones verticales.

### **Acciones y cargas de cálculo.**

#### Acciones derivadas de las tierras que rodean al tubo

Las acciones derivadas de las tierras que rodean al tubo se pueden definir como las siguientes:

- Presión vertical de las tierras ( $q_v$ ).
- Presión lateral de las tierras ( $q_h$ ).

Para el cálculo de la presión vertical sobre el tubo debido a la carga de tierras se emplea la siguiente expresión:

$$q_v = m \times C_z \times \gamma \times H$$

Donde:

- $m$ : factor de concentración de la presión vertical.
- $C_z$ : coef. de carga de las tierras en zanja.
- $\gamma$ : peso específico del relleno de tierras, (kN/m<sup>3</sup>)
- $H$ : altura por encima del plano de clave del tubo, (m)

Para el cálculo de la presión lateral sobre el tubo debido a la carga de tierras se emplea la siguiente expresión:

$$q_h = n \times K_2 \times C_z \times \gamma \times H$$

Donde:

- $n$ : factor de concentración de la presión lateral.
- $K_2$ : coef. de empuje lateral de las tierras de relleno.
- $C_z$ : coef. de carga de las tierras en zanja.
- $\gamma$ : peso específico del relleno de tierras, (kN/m<sup>3</sup>)
- $H$ : altura por encima del plano de clave del tubo, (m)

El movimiento lateral genera una resistencia pasiva del relleno del suelo, generando una distribución parabólica con un ángulo  $2\beta$  y un valor punta de  $q_{ht}$ . Dicha presión se expresa como:

$$q_{ht} = \delta (q_v - q_h)$$

Donde:

- $\delta$  : coef. de reacción del relleno de la cama del tubo.

Para el cálculo inicial de las acciones con capacidad de ejercer solicitaciones sobre la tubería, teniendo en cuenta la norma UNE 53331, se han considerado las siguientes características de suelos:

- Tipo de material para relleno en contacto con el tubo: grupo 2 (suelos poco cohesivos), siendo gravas y arenas poco arcillosas.
- Tipo de suelo: grupo 4 (suelos cohesivos), siendo suelos con una mezcla de arcillas y limos.
- Cuando bajo estas condiciones, el tubo seleccionado no cumple la resistencia mecánica, se deberá cambiar el relleno en contacto con el tubo al grupo 1 (suelos no cohesivos), siendo gravas y arenas sueltas.

#### **Acciones por Cargas de tráfico**

Para el cálculo de las acciones de las cargas de tráfico se parte de un vehículo tipo medio HT 30, tomándose los valores indicado por la norma UNE.

La presión vertical producida por las cargas de tráfico se calcula mediante la expresión:

$$P_{vc} = P_c \times \varphi \times C_c$$

Donde:

- $P_{vc}$ : presión vertical sobre el tubo debida a las sobrecargas concentradas, en kN/m<sup>2</sup>.
- $P_c$ : sobrecarga concentrada (sobrecarga máxima por rueda), en kN.
- $\varphi$ : coeficiente de impacto de sobrecargas móviles.
- $C_c$ : coeficiente de carga para sobrecargas concentradas.

Por ello, la presión vertical total sobre el tubo será la suma de las diferentes presiones verticales parciales que ejercen sobre el tubo, siendo esta presión la presión vertical debida a las tierras y debida a las sobrecargas repartidas:

$$q_{vt} = q_v + P_{vc}$$

La presión horizontal sobre el tubo será la generada mediante la componente del relleno:  $q_h$ .

Para el cálculo de las acciones ejercidas por el tráfico rodado, tal y como indicado anteriormente, se ha considerado como vehículo tipo HT 30 con las siguientes características:

- Peso del vehículo: 39 t
- Nº de ejes: 3
- Distancia entre ejes: 2 m
- Ancho entre ruedas: 2 m
- Carga máxima por rueda: 65 kN
- Coeficiente de impacto  $\phi$ : 1,40

### **Presiones a largo plazo.**

La deflexión a largo plazo, considerando 50 años, para tubos flexibles instalados subterráneamente ha de limitarse. Por ello se emplea un coeficiente de seguridad para disminuir la acción de las propiedades de deflexión y de la menor capacidad hidráulica resultante por excesiva deformación del tubo.

Cuando se realiza la instalación de una tubería, la carga del relleno causa una deflexión inicial. A medida que el relleno se va consolidado, se origina una deflexión adicional, cuyo valor dependerá del suelo natural.

### **Cálculo de la deformación.**

La deformación relativa a corto y largo plazo, teniendo en cuenta los valores de rigidez del tubo,  $S_t$ , se define como (expresada en %):

$$\delta_v = \frac{\Delta D_v}{2r_m} = \frac{C_v(q_{vt} - q_h)}{S_t} 100$$

Donde:

- $\Delta D_v$  : Variación del diámetro.
- $r_m$ : Radio medio del tubo.
- $C_v$ : Coef. de deformación vertical del tubo.
- $S_t$ : Rigidez del tubo a corto plazo, en N/mm<sup>2</sup>.

De acuerdo la norma UNE 53331 el valor de la deformación no debe superar el 5 % a largo plazo.

### **Cálculo de los esfuerzos y tensiones.**

Para el cálculo de los esfuerzos (momentos flectores y fuerzas axiales) en la clave, riñones y base del tubo se calculan como la suma de los debidos a la carga vertical, a la carga horizontal, al peso propio del tubo, al peso propio del agua considerando el tubo lleno y a la presión del agua, definiéndose como:

$$M = M_{qvt} + M_{qh} + M_t + M_a + M_{pa}$$

$$N = N_{qvt} + N_{qh} + N_t + N_a + N_{pa}$$

Mediante los esfuerzos axiales y momentos flectores se obtiene la tensión en clave, riñones y base tal y como:

$$\sigma = \frac{N}{S} \pm \frac{M \cdot 100}{W} \alpha_k \cdot 10$$

Donde:

- $\sigma$ : tensión en kN/m<sup>2</sup>.
- N: esfuerzo axial en kN/m.
- M: momento flector en kN · m/m.
- S: área de la sección longitudinal de la pared del tubo por unidad de longitud en m<sup>2</sup>/m.
- W: momento resistente de la sección S en.

### **Cálculo de la estabilidad al aplastamiento.**

Si los tubos flexibles o semi-flexibles están sometidos a la carga crítica, se origina un aplastamiento de su generatriz superior. Para ello para su cálculo se considera la presión del terreno y la presión exterior del agua:

#### Presión del terreno

La presión crítica de aplastamiento se obtiene como:

$$Crit.q_{vt} = 2\sqrt{S_t \times S_{sh}}$$

Donde:

- $S_t$ : Rigidez a corto plazo del tubo en N/mm<sup>2</sup>.
- $S_{sh}$ : Rigidez horizontal del relleno hasta la clave del tubo en N/mm<sup>2</sup>.

#### Presión exterior del agua

Despreciando la carga del suelo frente a la presión exterior del agua, la presión crítica de aplastamiento se obtiene finalmente como:

$$Crit.P_e = \alpha_D \times S_t$$

Donde:

- $\alpha_D$ : Coeficiente de penetración.

### **Verificaciones.**

#### De la tensión

Las tensiones calculadas ( $\sigma$ ) en clave, riñones y base han sido comparadas con los valores de diseño ( $\sigma_t$ ) de rotura a flexotracción a corto y largo plazo para cada material, de acuerdo a la siguiente expresión:

$$v = \frac{\sigma_t}{\sigma}$$

El valor resultante deberá ser siempre superior al valor mínimo establecido como coeficiente de seguridad, que frente a fallo por rotura es de 2,5 para tubería de PVC Y PE en caso normal de seguridad.

#### De la estabilidad al aplastamiento

La comprobación de la estabilidad al aplastamiento se realiza comparando la carga crítica con la realmente existente. Se parte de 3 hipótesis:

- Únicamente se considera la presión del terreno ( $\eta_1$ ).
- Se desprecia la presión del suelo frente a la presión exterior del agua ( $\eta_2$ ).
- Se considera simultáneamente la presión del suelo y la presión exterior del agua ( $\eta_3$ ).

En nuestro caso, dado que el estudio geotécnico no ha establecido existencia en ningún caso el nivel freático, se considera como valor despreciable:

$$\eta_1 = \frac{crit.q_{vt}}{q_{vt}}; \eta_2 = \frac{crit.P_e}{P_e}; \eta_3 = \frac{1}{\frac{q_{vt}}{crit.q_{vt}} + \frac{P_e}{crit.P_e}}$$

El valor resultante deberá ser superior al valor mínimo establecido como coeficiente de seguridad, que frente a la inestabilidad es de 2,5.

## **2.2 Aplicación práctica.**

Para el cálculo, se ha empleado la aplicación informática realizada por la Asociación Española de Fabricantes de Tubos y Accesorios Plásticos (AseTUB) y por el Instituto Eduardo Torroja de Ciencias de la Construcción, IETcc (Consejo Superior de Investigaciones Científicas, CSIC).

El cálculo está basado en el Informe UNE 53.331:1997 IN "Tuberías de policloruro de vinilo (PVC) no plastificado y polietileno (PE) de alta y media densidad".

## **2.3 Comprobaciones realizadas.**

Se emplea en el estudio conducciones de PVC con diámetro de 400 mm en PN 10, las conducciones se instalan enterradas manteniendo siempre una distancia con la superficie mayor a 1,00 m desde la generatriz superior de la conducción.

A continuación se pueden ver los resultados del estudio:

Caso	Material	DN (mm)	PN (atm)	Espesor (mm)	Cota Roja Máx (m)	Altura del relleno sobre generatriz del tubo (m)	Pavimento <sup>1</sup>
1	PVC	400	1,0	15,3	2,050	1,845	Sí
2	PVC	315	1,0	12,1	1,843	1,567	Sí
3	PVC	250	1,0	9,6	1,625	1,505	Sí
4	PVC	200	1,0	7,7	1,880	1,316	Sí
5	PVC	200	0,6	4,9	2,012	1,408	Sí
6	PVC	160	1,0	6,2	1,460	1,022	Sí
7	PVC	160	0,6	4,0	1,966	1,376	Sí
8	PVC	140	1,0	5,4	2,361	1,535	Sí
9	PVC	140	0,6	3,5	2,093	1,360	Sí
10	PVC	125	1,0	4,8	1,943	1,263	Sí
11	PVC	125	0,6	3,1	2,022	1,314	Sí
9	PVC	110	1,0	4,2	1,721	1,119	Sí
10	PVC	110	0,6	2,7	1,978	1,286	Sí
11	PVC	90	1,0	3,5	1,676	1,006	Sí
12	PVC	75	0,6	2,3	2,065	1,239	Sí

<sup>1</sup> Se considera en todos los tramos camino pavimentado ya que el cálculo mecánico es más restrictivo pese a que no lo estén en la actualidad lo pueden estar en un futuro próximo.

### 3 RESULTADOS.

A continuación, se adjuntan las tablas de cálculos y resultados para cada una de las condiciones a las que se encuentran expuestas estas tuberías en sus tramos más desfavorables para los esfuerzos mecánicos.

Los cálculos que se han realizado son de las siguientes combinaciones:

- **Tubería PVC 400 PN 1,0 MPa con suelo asfaltado.**
- **Tubería PVC 315 PN 1,0 MPa con suelo asfaltado.**
- **Tubería PVC 250 PN 1,0 MPa con suelo asfaltado.**
- **Tubería PVC 200 PN 1,0 MPa con suelo asfaltado.**
- **Tubería PVC 200 PN 0,6 MPa con suelo asfaltado.**
- **Tubería PVC 160 PN 1,0 MPa con suelo asfaltado.**
- **Tubería PVC 160 PN 0,6 MPa con suelo asfaltado.**
- **Tubería PVC 140 PN 1,0 MPa con suelo asfaltado.**
- **Tubería PVC 140 PN 0,6 MPa con suelo asfaltado.**
- **Tubería PVC 125 PN 1,0 MPa con suelo asfaltado.**
- **Tubería PVC 125 PN 0,6 MPa con suelo asfaltado.**
- **Tubería PVC 110 PN 1,0 MPa con suelo asfaltado.**
- **Tubería PVC 110 PN 0,6 MPa con suelo asfaltado.**
- **Tubería PVC 90 PN 1,0 MPa con suelo asfaltado.**
- **Tubería PVC 90 PN 0,6 MPa con suelo asfaltado.**



# Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

## Informe de resultados de cálculo mecánico

### Datos sobre el informe

Informe número:  
Fecha:  
A la atención de D./Dña. :  
Empresa/entidad :  
Dirección :  
Ciudad :  
Teléfono/Fax :  
Correo electrónico:  
Referencia de la obra :

**RESULTADO DEL CÁLCULO MECÁNICO: INSTALACIÓN VÁLIDA**

(Si se aplican en la instalación los parámetros especificados en el cálculo)

Coefficiente de seguridad empleado en el cálculo: A (> 2.5)

### 1. Características del tubo y la instalación.

TIPO DE CONDUCCIÓN: AGUA A PRESIÓN (Tubos según norma UNE-EN 1.452-2)  
Instalacion en: ZANJA

Material del tubo: PVC-U  
Presión nominal: 6bar (entre paréntesis, PN no habitual)  
Diámetro nominal: Dn = 90 mm  
Espesor: e=2.8 mm  
Diámetro interior: di= 84.4 mm  
Radio medio: Rm= 43.6 mm  
Módulo de elasticidad: Et(lp)=1750 N/mm<sup>2</sup> , Et(cp)=3600 N/mm<sup>2</sup>  
Peso específico: P.esp.=14 kN/m<sup>3</sup>  
Esfuerzo tang. máximo: Sigma-t(lp)= 50 N/mm<sup>2</sup> , Sigma-t(cp)=90 N/mm<sup>2</sup>  
Nota: Las propiedades del material se han obtenido del informe UNE 53.331 IN

Presión agua interior: Pi = bar  
Presión agua exterior: Pe= 0 bar

Altura de la zanja: H1=1.222 m  
Anchura de la zanja: B1=0.65 m  
Ángulo de inclinacion de la zanja: Beta=90°

Apoyo sobre material granular compactado (Tipo A)  
Ángulo de apoyo: 2alfa=60°  
Tipo de relleno: Cohesivo  
Tipo de suelo: Medianamente cohesivo

Relleno de la zanja compactado por capas en toda la altura  
Peso específico de la tierra de relleno: Y1=20 kN/m<sup>3</sup>  
Módulos de compresión del relleno: E1=5 N/mm<sup>2</sup> E2= 5 N/mm<sup>2</sup>  
Módulos de compresión del terreno: E3=5 N/mm<sup>2</sup> E4= 5 N/mm<sup>2</sup>

Sobrecargas concentradas debidas a tráfico: PESADO (>39t)  
Número de ejes de los vehiculos: 3  
Distancia entre ruedas: a=2 m  
Distancia entre ejes: b=1.5 m  
Sobrecarga concentrada: Pc=65 kN  
Sobrecarga repartida: Pd= kN  
Altura 1ª capa de pavimentación: h1=0.1 m  
Altura 2ª capa de pavimetación: h2=0.15 m  
Módulos de compresión de las capas: Ef1=20000 N/mm<sup>2</sup> Ef2= 15000 N/mm<sup>2</sup>

# Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

## Informe de resultados de cálculo mecánico

### 2. Determinación de las acciones sobre el tubo

#### 2.1. Presión vertical de las tierras.

Debida a las tierras:  $q_v=11,75411$  kN/m<sup>2</sup>  
Debida a sobrecargas concentradas:  $P_{vc}=7,46914$  kN/m<sup>2</sup>  
Debida a sobrecargas repartidas:  $P_{vr}=0$  kN/m<sup>2</sup>  
Presión vertical total sobre el tubo:  $q_{vt}=19,22325$  kN/m<sup>2</sup>

#### 2.2. Presión lateral de las tierras

Reacción máxima lateral del suelo  
a la altura del centro del tubo:  $q_{ht}=12,76192$  kN/m<sup>2</sup>

#### 2.3. Deformación Relativa: $dv=0,97556$ % --ADMISIBLE: cumple $\leq 5\%$

#### 2.4. Momento flector total (M)

En Clave:  $M$  (Clave)= $0,00535$  kN m/m  
En Riñones:  $M$  (Riñones)= $-0,00498$  kN m/m  
En Base:  $M$  (Base)= $0,00886$  kN m/m

#### 2.5. Fuerza axil total (N)

En Clave:  $N$  (Clave)= $-0,31596$  kN m/m  
En Riñones:  $N$  (Riñones)= kN m/m  
En Base:  $N$  (Base)=kN m/m

#### 2.6. Esfuerzos tangenciales máximos.

En Clave:  $4,06482$  kN/mm<sup>2</sup>  
En Riñones:  $-4,03135$  kN/mm<sup>2</sup>  
En Base:  $6,81363$  kN/mm<sup>2</sup>

#### 2.7. Verificación del esfuerzo tangencial( coef. de seguridad a rotura)

En Clave:  $12,30066$  --ADMISIBLE: cumple  $>2.5$   
En Riñones:  $12,4028$  --ADMISIBLE: cumple  $>2.5$   
En Base:  $7,33823$  --ADMISIBLE: cumple  $>2.5$

#### 2.8. Estabilidad (Coeficientes de seguridad al aplastamiento).

Debido al terreno:  $35,416$  --ADMISIBLE: cumple  $>2.5$   
Debido a la presión ext. de agua : $961,84877$  --ADMISIBLE: cumple  $>2.5$   
Debido al terreno y al agua:  $34,15827$  --ADMISIBLE: cumple  $>2.5$

# Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

## Informe de resultados de cálculo mecánico

### Datos sobre el informe

Informe número:

Fecha:

A la atención de D./Dña. :

Empresa/entidad :

Dirección :

Ciudad :

Teléfono/Fax :

Correo electrónico:

Referencia de la obra :

**RESULTADO DEL CÁLCULO MECÁNICO: INSTALACIÓN VÁLIDA**

(Si se aplican en la instalación los parámetros especificados en el cálculo)

Coefficiente de seguridad empleado en el cálculo: A (> 2.5)

### 1. Características del tubo y la instalación.

TIPO DE CONDUCCIÓN: AGUA A PRESIÓN (Tubos según norma UNE-EN 1.452-2)  
Instalacion en: ZANJA

Material del tubo: PVC-U

Presión nominal: 8 \*bar (entre paréntesis, PN no habitual)

Diámetro nominal: Dn = 90 mm

Espesor: e=3.5 mm

Diámetro interior: di= 83 mm

Radio medio: Rm= 43.25 mm

Módulo de elasticidad: Et(lp)=1750 N/mm<sup>2</sup> , Et(cp)=3600 N/mm<sup>2</sup>

Peso específico: P.esp.=14 kN/m<sup>3</sup>

Esfuerzo tang. máximo: Sigma-t(lp)= 50 N/mm<sup>2</sup> , Sigma-t(cp)=90 N/mm<sup>2</sup>

Nota: Las propiedades del material se han obtenido del informe UNE 53.331 IN

Presión agua interior: Pi = 0 bar

Presión agua exterior: Pe= 0 bar

Altura de la zanja: H1=1.232 m

Anchura de la zanja: B1=0.65 m

Ángulo de inclinacion de la zanja: Beta=90°

Apoyo sobre material granular compactado (Tipo A)

Ángulo de apoyo: 2alfa=60°

Tipo de relleno: Medianamente cohesivo

Tipo de suelo: Medianamente cohesivo

Relleno de la zanja compactado por capas en toda la altura

Peso específico de la tierra de relleno: Y1=20 kN/m<sup>3</sup>

Módulos de compresión del relleno: E1=5 N/mm<sup>2</sup> E2= 5 N/mm<sup>2</sup>

Módulos de compresión del terreno: E3=5 N/mm<sup>2</sup> E4= 5 N/mm<sup>2</sup>

Sobrecargas concentradas debidas a tráfico: PESADO (>39t)

Número de ejes de los vehiculos: 3

Distancia entre ruedas: a=2 m

Distancia entre ejes: b=1.5 m

Sobrecarga concentrada: Pc=65 kN

Sobrecarga repartida: Pd= kN

Altura 1ª capa de pavimentación: h1=0.1 m

Altura 2ª capa de pavimetación: h2=0.15 m

Módulos de compresión de las capas: Ef1=20000 N/mm<sup>2</sup> Ef2= 15000 N/mm<sup>2</sup>

# Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

## Informe de resultados de cálculo mecánico

### 2. Determinación de las acciones sobre el tubo

#### 2.1. Presión vertical de las tierras.

Debida a las tierras:  $q_v=12,94512$  kN/m<sup>2</sup>  
Debida a sobrecargas concentradas:  $P_{vc}=7,44619$  kN/m<sup>2</sup>  
Debida a sobrecargas repartidas:  $P_{vr}=0$  kN/m<sup>2</sup>  
Presión vertical total sobre el tubo:  $q_{vt}=20,39131$  kN/m<sup>2</sup>

#### 2.2. Presión lateral de las tierras

Reacción máxima lateral del suelo  
a la altura del centro del tubo:  $q_{ht}=10,58434$  kN/m<sup>2</sup>

#### 2.3. Deformación Relativa: $dv=0,73403$ % --ADMISIBLE: cumple $\leq 5\%$

#### 2.4. Momento flector total (M)

En Clave:  $M$  (Clave)= $0,00592$  kN m/m  
En Riñones:  $M$  (Riñones)= $-0,00568$  kN m/m  
En Base:  $M$  (Base)= $0,00958$  kN m/m

#### 2.5. Fuerza axil total (N)

En Clave:  $N$  (Clave)= $-0,32165$  kN m/m  
En Riñones:  $N$  (Riñones)= kN m/m  
En Base:  $N$  (Base)=kN m/m

#### 2.6. Esfuerzos tangenciales máximos.

En Clave:  $2,88141$  kN/mm<sup>2</sup>  
En Riñones:  $-2,9604$  kN/mm<sup>2</sup>  
En Base:  $4,72527$  kN/mm<sup>2</sup>

#### 2.7. Verificación del esfuerzo tangencial( coef. de seguridad a rotura)

En Clave:  $17,35265$  --ADMISIBLE: cumple  $>2.5$   
En Riñones:  $16,88958$  --ADMISIBLE: cumple  $>2.5$   
En Base:  $10,5814$  --ADMISIBLE: cumple  $>2.5$

#### 2.8. Estabilidad (Coeficientes de seguridad al aplastamiento).

Debido al terreno:  $47,2277$  --ADMISIBLE: cumple  $>2.5$   
Debido a la presión ext. de agua : $1625,08965$  --ADMISIBLE: cumple  $>2.5$   
Debido al terreno y al agua:  $45,89395$  --ADMISIBLE: cumple  $>2.5$

# Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

## Informe de resultados de cálculo mecánico

### Datos sobre el informe

Informe número:

Fecha:

A la atención de D./Dña. :

Empresa/entidad :

Dirección :

Ciudad :

Teléfono/Fax :

Correo electrónico:

Referencia de la obra :

**RESULTADO DEL CÁLCULO MECÁNICO: INSTALACIÓN VÁLIDA**

(Si se aplican en la instalación los parámetros especificados en el cálculo)

Coefficiente de seguridad empleado en el cálculo: A (> 2.5)

### 1. Características del tubo y la instalación.

TIPO DE CONDUCCIÓN: AGUA A PRESIÓN (Tubos según norma UNE-EN 1.452-2)  
Instalacion en: ZANJA

Material del tubo: PVC-U

Presión nominal: 6bar (entre paréntesis, PN no habitual)

Diámetro nominal: Dn = 110 mm

Espesor: e=2.7 mm

Diámetro interior: di= 104.6 mm

Radio medio: Rm= 53.65 mm

Módulo de elasticidad: Et(lp)=1750 N/mm<sup>2</sup> , Et(cp)=3600 N/mm<sup>2</sup>

Peso específico: P.esp.=14 kN/m<sup>3</sup>

Esfuerzo tang. máximo: Sigma-t(lp)= 50 N/mm<sup>2</sup> , Sigma-t(cp)=90 N/mm<sup>2</sup>

Nota: Las propiedades del material se han obtenido del informe UNE 53.331 IN

Presión agua interior: Pi = bar

Presión agua exterior: Pe= 0 bar

Altura de la zanja: H1=1.195 m

Anchura de la zanja: B1=0.65 m

Ángulo de inclinacion de la zanja: Beta=90°

Apoyo sobre material granular compactado (Tipo A)

Ángulo de apoyo: 2alfa=60°

Tipo de relleno: Cohesivo

Tipo de suelo: Medianamente cohesivo

Relleno de la zanja compactado por capas en toda la altura

Peso específico de la tierra de relleno: Y1=20 kN/m<sup>3</sup>

Módulos de compresión del relleno: E1=5 N/mm<sup>2</sup> E2= 5 N/mm<sup>2</sup>

Módulos de compresión del terreno: E3=5 N/mm<sup>2</sup> E4= 5 N/mm<sup>2</sup>

Sobrecargas concentradas debidas a tráfico: PESADO (>39t)

Número de ejes de los vehiculos: 3

Distancia entre ruedas: a=2 m

Distancia entre ejes: b=1.5 m

Sobrecarga concentrada: Pc=65 kN

Sobrecarga repartida: Pd= kN

Altura 1ª capa de pavimentación: h1=0.1 m

Altura 2ª capa de pavimetación: h2=0.15 m

Módulos de compresión de las capas: Ef1=20000 N/mm<sup>2</sup> Ef2= 15000 N/mm<sup>2</sup>

# Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

## Informe de resultados de cálculo mecánico

### 2. Determinación de las acciones sobre el tubo

#### 2.1. Presión vertical de las tierras.

Debida a las tierras:  $q_v=10,20684$  kN/m<sup>2</sup>  
Debida a sobrecargas concentradas:  $P_{vc}=7,53112$  kN/m<sup>2</sup>  
Debida a sobrecargas repartidas:  $P_{vr}=0$  kN/m<sup>2</sup>  
Presión vertical total sobre el tubo:  $q_{vt}=17,73795$  kN/m<sup>2</sup>

#### 2.2. Presión lateral de las tierras

Reacción máxima lateral del suelo  
a la altura del centro del tubo:  $q_{ht}=11,7195$  kN/m<sup>2</sup>

#### 2.3. Deformación Relativa: $dv=1,19466$ % --ADMISIBLE: cumple $\leq 5\%$

#### 2.4. Momento flector total (M)

En Clave:  $M$  (Clave)= $0,00747$  kN m/m  
En Riñones:  $M$  (Riñones)=- $0,00698$  kN m/m  
En Base:  $M$  (Base)= $0,01246$  kN m/m

#### 2.5. Fuerza axil total (N)

En Clave:  $N$  (Clave)=- $0,35671$  kN m/m  
En Riñones:  $N$  (Riñones)= kN m/m  
En Base:  $N$  (Base)=kN m/m

#### 2.6. Esfuerzos tangenciales máximos.

En Clave:  $6,11599$  kN/mm<sup>2</sup>  
En Riñones:  $-6,00077$  kN/mm<sup>2</sup>  
En Base:  $10,29117$  kN/mm<sup>2</sup>

#### 2.7. Verificación del esfuerzo tangencial( coef. de seguridad a rotura)

En Clave:  $8,17529$  --ADMISIBLE: cumple  $>2.5$   
En Riñones:  $8,33226$  --ADMISIBLE: cumple  $>2.5$   
En Base:  $4,85854$  --ADMISIBLE: cumple  $>2.5$

#### 2.8. Estabilidad (Coeficientes de seguridad al aplastamiento).

Debido al terreno:  $26,62604$  --ADMISIBLE: cumple  $>2.5$   
Debido a la presión ext. de agua : $473,92178$  --ADMISIBLE: cumple  $>2.5$   
Debido al terreno y al agua:  $25,2097$  --ADMISIBLE: cumple  $>2.5$

# Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

## Informe de resultados de cálculo mecánico

### Datos sobre el informe

Informe número:

Fecha:

A la atención de D./Dña. :

Empresa/entidad :

Dirección :

Ciudad :

Teléfono/Fax :

Correo electrónico:

Referencia de la obra :

**RESULTADO DEL CÁLCULO MECÁNICO: INSTALACIÓN VÁLIDA**

(Si se aplican en la instalación los parámetros especificados en el cálculo)

Coeficiente de seguridad empleado en el cálculo: A (> 2.5)

### 1. Características del tubo y la instalación.

TIPO DE CONDUCCIÓN: AGUA A PRESIÓN (Tubos según norma UNE-EN 1.452-2)  
Instalacion en: ZANJA

Material del tubo: PVC-U

Presión nominal: 10bar (entre paréntesis, PN no habitual)

Diámetro nominal: Dn = 110 mm

Espesor: e=4.2 mm

Diámetro interior: di= 101.6 mm

Radio medio: Rm= 52.9 mm

Módulo de elasticidad: Et(lp)=1750 N/mm<sup>2</sup> , Et(cp)=3600 N/mm<sup>2</sup>

Peso específico: P.esp.=14 kN/m<sup>3</sup>

Esfuerzo tang. máximo: Sigma-t(lp)= 50 N/mm<sup>2</sup> , Sigma-t(cp)=90 N/mm<sup>2</sup>

Nota: Las propiedades del material se han obtenido del informe UNE 53.331 IN

Presión agua interior: Pi = 0 bar

Presión agua exterior: Pe= 0 bar

Altura de la zanja: H1=1.359 m

Anchura de la zanja: B1=0.65 m

Ángulo de inclinacion de la zanja: Beta=90°

Apoyo sobre material granular compactado (Tipo A)

Ángulo de apoyo: 2alfa=60°

Tipo de relleno: Medianamente cohesivo

Tipo de suelo: Medianamente cohesivo

Relleno de la zanja compactado por capas en toda la altura

Peso específico de la tierra de relleno: Y1=20 kN/m<sup>3</sup>

Módulos de compresión del relleno: E1=5 N/mm<sup>2</sup> E2= 5 N/mm<sup>2</sup>

Módulos de compresión del terreno: E3=5 N/mm<sup>2</sup> E4= 5 N/mm<sup>2</sup>

Sobrecargas concentradas debidas a tráfico: PESADO (>39t)

Número de ejes de los vehiculos: 3

Distancia entre ruedas: a=2 m

Distancia entre ejes: b=1.5 m

Sobrecarga concentrada: Pc=65 kN

Sobrecarga repartida: Pd= kN

Altura 1ª capa de pavimentación: h1=0.1 m

Altura 2ª capa de pavimetación: h2=0.15 m

Módulos de compresión de las capas: Ef1=20000 N/mm<sup>2</sup> Ef2= 15000 N/mm<sup>2</sup>

# Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

## Informe de resultados de cálculo mecánico

### 2. Determinación de las acciones sobre el tubo

#### 2.1. Presión vertical de las tierras.

Debida a las tierras:  $q_v=13,66386$  kN/m<sup>2</sup>  
Debida a sobrecargas concentradas:  $P_{vc}=7,16221$  kN/m<sup>2</sup>  
Debida a sobrecargas repartidas:  $P_{vr}=0$  kN/m<sup>2</sup>  
Presión vertical total sobre el tubo:  $q_{vt}=20,82607$  kN/m<sup>2</sup>

#### 2.2. Presión lateral de las tierras

Reacción máxima lateral del suelo  
a la altura del centro del tubo:  $q_{ht}=11,32092$  kN/m<sup>2</sup>

#### 2.3. Deformación Relativa: $dv=0,76045$ % --ADMISIBLE: cumple $\leq 5\%$

#### 2.4. Momento flector total (M)

En Clave:  $M$  (Clave)= $0,00875$  kN m/m  
En Riñones:  $M$  (Riñones)=- $0,00836$  kN m/m  
En Base:  $M$  (Base)= $0,0144$  kN m/m

#### 2.5. Fuerza axil total (N)

En Clave:  $N$  (Clave)=- $0,4193$  kN m/m  
En Riñones:  $N$  (Riñones)= kN m/m  
En Base:  $N$  (Base)=kN m/m

#### 2.6. Esfuerzos tangenciales máximos.

En Clave:  $2,95064$  kN/mm<sup>2</sup>  
En Riñones:  $-3,03114$  kN/mm<sup>2</sup>  
En Base:  $4,92616$  kN/mm<sup>2</sup>

#### 2.7. Verificación del esfuerzo tangencial( coef. de seguridad a rotura)

En Clave:  $16,94547$  --ADMISIBLE: cumple  $>2.5$   
En Riñones:  $16,49547$  --ADMISIBLE: cumple  $>2.5$   
En Base:  $10,14989$  --ADMISIBLE: cumple  $>2.5$

#### 2.8. Estabilidad (Coeficientes de seguridad al aplastamiento).

Debido al terreno:  $44,93679$  --ADMISIBLE: cumple  $>2.5$   
Debido a la presión ext. de agua : $1271,93602$  --ADMISIBLE: cumple  $>2.5$   
Debido al terreno y al agua:  $43,40338$  --ADMISIBLE: cumple  $>2.5$



# Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

## Informe de resultados de cálculo mecánico

### Datos sobre el informe

Informe número:

Fecha:

A la atención de D./Dña. :

Empresa/entidad :

Dirección :

Ciudad :

Teléfono/Fax :

Correo electrónico:

Referencia de la obra :

**RESULTADO DEL CÁLCULO MECÁNICO: INSTALACIÓN VÁLIDA**

(Si se aplican en la instalación los parámetros especificados en el cálculo)

Coefficiente de seguridad empleado en el cálculo: A (> 2.5)

### 1. Características del tubo y la instalación.

TIPO DE CONDUCCIÓN: AGUA A PRESIÓN (Tubos según norma UNE-EN 1.452-2)  
Instalacion en: ZANJA

Material del tubo: PVC-U

Presión nominal: 10bar (entre paréntesis, PN no habitual)

Diámetro nominal: Dn = 125 mm

Espesor: e=4.8 mm

Diámetro interior: di= 115.4 mm

Radio medio: Rm= 60.1 mm

Módulo de elasticidad: Et(lp)=1750 N/mm<sup>2</sup> , Et(cp)=3600 N/mm<sup>2</sup>

Peso específico: P.esp.=14 kN/m<sup>3</sup>

Esfuerzo tang. máximo: Sigma-t(lp)= 50 N/mm<sup>2</sup> , Sigma-t(cp)=90 N/mm<sup>2</sup>

Nota: Las propiedades del material se han obtenido del informe UNE 53.331 IN

Presión agua interior: Pi = 0 bar

Presión agua exterior: Pe= 0 bar

Altura de la zanja: H1=1.236 m

Anchura de la zanja: B1=0.65 m

Ángulo de inclinacion de la zanja: Beta=90°

Apoyo sobre material granular compactado (Tipo A)

Ángulo de apoyo: 2alfa=60°

Tipo de relleno: Medianamente cohesivo

Tipo de suelo: Medianamente cohesivo

Relleno de la zanja compactado por capas en toda la altura

Peso específico de la tierra de relleno: Y1=20 kN/m<sup>3</sup>

Módulos de compresión del relleno: E1=5 N/mm<sup>2</sup> E2= 5 N/mm<sup>2</sup>

Módulos de compresión del terreno: E3=5 N/mm<sup>2</sup> E4= 5 N/mm<sup>2</sup>

Sobrecargas concentradas debidas a tráfico: PESADO (>39t)

Número de ejes de los vehiculos: 3

Distancia entre ruedas: a=2 m

Distancia entre ejes: b=1.5 m

Sobrecarga concentrada: Pc=65 kN

Sobrecarga repartida: Pd= kN

Altura 1ª capa de pavimentación: h1=0.1 m

Altura 2ª capa de pavimetación: h2=0.15 m

Módulos de compresión de las capas: Ef1=20000 N/mm<sup>2</sup> Ef2= 15000 N/mm<sup>2</sup>

# Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

## Informe de resultados de cálculo mecánico

### 2. Determinación de las acciones sobre el tubo

#### 2.1. Presión vertical de las tierras.

Debida a las tierras:  $q_v=12,99945$  kN/m<sup>2</sup>  
Debida a sobrecargas concentradas:  $P_{vc}=7,43634$  kN/m<sup>2</sup>  
Debida a sobrecargas repartidas:  $P_{vr}=0$  kN/m<sup>2</sup>  
Presión vertical total sobre el tubo:  $q_{vt}=20,43579$  kN/m<sup>2</sup>

#### 2.2. Presión lateral de las tierras

Reacción máxima lateral del suelo  
a la altura del centro del tubo:  $q_{ht}=10,75657$  kN/m<sup>2</sup>

#### 2.3. Deformación Relativa: $dv=0,74737$ % --ADMISIBLE: cumple $\leq 5\%$

#### 2.4. Momento flector total (M)

En Clave:  $M$  (Clave)= $0,01152$  kN m/m  
En Riñones:  $M$  (Riñones)= $-0,01108$  kN m/m  
En Base:  $M$  (Base)= $0,01875$  kN m/m

#### 2.5. Fuerza axil total (N)

En Clave:  $N$  (Clave)= $-0,4404$  kN m/m  
En Riñones:  $N$  (Riñones)= kN m/m  
En Base:  $N$  (Base)=kN m/m

#### 2.6. Esfuerzos tangenciales máximos.

En Clave:  $2,98505$  kN/mm<sup>2</sup>  
En Riñones:  $-3,06494$  kN/mm<sup>2</sup>  
En Base:  $4,92013$  kN/mm<sup>2</sup>

#### 2.7. Verificación del esfuerzo tangencial( coef. de seguridad a rotura)

En Clave:  $16,75013$  --ADMISIBLE: cumple  $>2.5$   
En Riñones:  $16,31355$  --ADMISIBLE: cumple  $>2.5$   
En Base:  $10,16233$  --ADMISIBLE: cumple  $>2.5$

#### 2.8. Estabilidad (Coeficientes de seguridad al aplastamiento).

Debido al terreno:  $46,2038$  --ADMISIBLE: cumple  $>2.5$   
Debido a la presión ext. de agua : $1134,84254$  --ADMISIBLE: cumple  $>2.5$   
Debido al terreno y al agua:  $44,39626$  --ADMISIBLE: cumple  $>2.5$

# Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

## Informe de resultados de cálculo mecánico

### Datos sobre el informe

Informe número:

Fecha:

A la atención de D./Dña. :

Empresa/entidad :

Dirección :

Ciudad :

Teléfono/Fax :

Correo electrónico:

Referencia de la obra :

**RESULTADO DEL CÁLCULO MECÁNICO: INSTALACIÓN VÁLIDA**

(Si se aplican en la instalación los parámetros especificados en el cálculo)

Coefficiente de seguridad empleado en el cálculo: A (> 2.5)

### 1. Características del tubo y la instalación.

TIPO DE CONDUCCIÓN: AGUA A PRESIÓN (Tubos según norma UNE-EN 1.452-2)  
Instalacion en: ZANJA

Material del tubo: PVC-U

Presión nominal: 10bar (entre paréntesis, PN no habitual)

Diámetro nominal: Dn = 140 mm

Espesor: e=5.4 mm

Diámetro interior: di= 129.2 mm

Radio medio: Rm= 67.3 mm

Módulo de elasticidad: Et(lp)=1750 N/mm<sup>2</sup> , Et(cp)=3600 N/mm<sup>2</sup>

Peso específico: P.esp.=14 kN/m<sup>3</sup>

Esfuerzo tang. máximo: Sigma-t(lp)= 50 N/mm<sup>2</sup> , Sigma-t(cp)=90 N/mm<sup>2</sup>

Nota: Las propiedades del material se han obtenido del informe UNE 53.331 IN

Presión agua interior: Pi = 0 bar

Presión agua exterior: Pe= 0 bar

Altura de la zanja: H1=1.119 m

Anchura de la zanja: B1=0.65 m

Ángulo de inclinacion de la zanja: Beta=90°

Apoyo sobre material granular compactado (Tipo A)

Ángulo de apoyo: 2alfa=60°

Tipo de relleno: Medianamente cohesivo

Tipo de suelo: Medianamente cohesivo

Relleno de la zanja compactado por capas en toda la altura

Peso específico de la tierra de relleno: Y1=20 kN/m<sup>3</sup>

Módulos de compresión del relleno: E1=5 N/mm<sup>2</sup> E2= 5 N/mm<sup>2</sup>

Módulos de compresión del terreno: E3=5 N/mm<sup>2</sup> E4= 5 N/mm<sup>2</sup>

Sobrecargas concentradas debidas a tráfico: PESADO (>39t)

Número de ejes de los vehiculos: 3

Distancia entre ruedas: a=2 m

Distancia entre ejes: b=1.5 m

Sobrecarga concentrada: Pc=65 kN

Sobrecarga repartida: Pd= kN

Altura 1ª capa de pavimentación: h1=0.1 m

Altura 2ª capa de pavimetación: h2=0.15 m

Módulos de compresión de las capas: Ef1=20000 N/mm<sup>2</sup> Ef2= 15000 N/mm<sup>2</sup>

# Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

## Informe de resultados de cálculo mecánico

### 2. Determinación de las acciones sobre el tubo

#### 2.1. Presión vertical de las tierras.

Debida a las tierras:  $q_v=12,29698$  kN/m<sup>2</sup>  
Debida a sobrecargas concentradas:  $P_{vc}=7,70999$  kN/m<sup>2</sup>  
Debida a sobrecargas repartidas:  $P_{vr}=0$  kN/m<sup>2</sup>  
Presión vertical total sobre el tubo:  $q_{vt}=20,00697$  kN/m<sup>2</sup>

#### 2.2. Presión lateral de las tierras

Reacción máxima lateral del suelo  
a la altura del centro del tubo:  $q_{ht}=10,1726$  kN/m<sup>2</sup>

#### 2.3. Deformación Relativa: $dv=0,73416$ % --ADMISIBLE: cumple $\leq 5\%$

#### 2.4. Momento flector total (M)

En Clave:  $M$  (Clave)= $0,01471$  kN m/m  
En Riñones:  $M$  (Riñones)=- $0,01424$  kN m/m  
En Base:  $M$  (Base)= $0,02367$  kN m/m

#### 2.5. Fuerza axil total (N)

En Clave:  $N$  (Clave)=- $0,45187$  kN m/m  
En Riñones:  $N$  (Riñones)= kN m/m  
En Base:  $N$  (Base)=kN m/m

#### 2.6. Esfuerzos tangenciales máximos.

En Clave:  $3,02087$  kN/mm<sup>2</sup>  
En Riñones:  $-3,0998$  kN/mm<sup>2</sup>  
En Base:  $4,91767$  kN/mm<sup>2</sup>

#### 2.7. Verificación del esfuerzo tangencial( coef. de seguridad a rotura)

En Clave:  $16,55153$  --ADMISIBLE: cumple  $>2.5$   
En Riñones:  $16,13009$  --ADMISIBLE: cumple  $>2.5$   
En Base:  $10,16742$  --ADMISIBLE: cumple  $>2.5$

#### 2.8. Estabilidad (Coeficientes de seguridad al aplastamiento).

Debido al terreno:  $47,5232$  --ADMISIBLE: cumple  $>2.5$   
Debido a la presión ext. de agua : $1024,22291$  --ADMISIBLE: cumple  $>2.5$   
Debido al terreno y al agua:  $45,41593$  --ADMISIBLE: cumple  $>2.5$

# Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

## Informe de resultados de cálculo mecánico

### Datos sobre el informe

Informe número:

Fecha:

A la atención de D./Dña. :

Empresa/entidad :

Dirección :

Ciudad :

Teléfono/Fax :

Correo electrónico:

Referencia de la obra :

**RESULTADO DEL CÁLCULO MECÁNICO: INSTALACIÓN VÁLIDA**

(Si se aplican en la instalación los parámetros especificados en el cálculo)

Coefficiente de seguridad empleado en el cálculo: A (> 2.5)

### 1. Características del tubo y la instalación.

TIPO DE CONDUCCIÓN: AGUA A PRESIÓN (Tubos según norma UNE-EN 1.452-2)  
Instalacion en: ZANJA

Material del tubo: PVC-U

Presión nominal: 10bar (entre paréntesis, PN no habitual)

Diámetro nominal: Dn = 160 mm

Espesor: e=6.2 mm

Diámetro interior: di= 147.6 mm

Radio medio: Rm= 76.9 mm

Módulo de elasticidad: Et(lp)=1750 N/mm<sup>2</sup> , Et(cp)=3600 N/mm<sup>2</sup>

Peso específico: P.esp.=14 kN/m<sup>3</sup>

Esfuerzo tang. máximo: Sigma-t(lp)= 50 N/mm<sup>2</sup> , Sigma-t(cp)=90 N/mm<sup>2</sup>

Nota: Las propiedades del material se han obtenido del informe UNE 53.331 IN

Presión agua interior: Pi = 0 bar

Presión agua exterior: Pe= 0 bar

Altura de la zanja: H1=1.426 m

Anchura de la zanja: B1=0.75 m

Ángulo de inclinacion de la zanja: Beta=90°

Apoyo sobre material granular compactado (Tipo A)

Ángulo de apoyo: 2alfa=60°

Tipo de relleno: Medianamente cohesivo

Tipo de suelo: Medianamente cohesivo

Relleno de la zanja compactado por capas en toda la altura

Peso específico de la tierra de relleno: Y1=20 kN/m<sup>3</sup>

Módulos de compresión del relleno: E1=5 N/mm<sup>2</sup> E2= 5 N/mm<sup>2</sup>

Módulos de compresión del terreno: E3=5 N/mm<sup>2</sup> E4= 5 N/mm<sup>2</sup>

Sobrecargas concentradas debidas a tráfico: PESADO (>39t)

Número de ejes de los vehiculos: 3

Distancia entre ruedas: a=2 m

Distancia entre ejes: b=1.5 m

Sobrecarga concentrada: Pc=65 kN

Sobrecarga repartida: Pd= kN

Altura 1ª capa de pavimentación: h1=0.1 m

Altura 2ª capa de pavimetación: h2=0.15 m

Módulos de compresión de las capas: Ef1=20000 N/mm<sup>2</sup> Ef2= 15000 N/mm<sup>2</sup>

# Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

## Informe de resultados de cálculo mecánico

### 2. Determinación de las acciones sobre el tubo

#### 2.1. Presión vertical de las tierras.

Debida a las tierras:  $q_v=15,09546 \text{ kN/m}^2$   
Debida a sobrecargas concentradas:  $P_{vc}=7,01761 \text{ kN/m}^2$   
Debida a sobrecargas repartidas:  $P_{vr}=0 \text{ kN/m}^2$   
Presión vertical total sobre el tubo:  $q_{vt}=22,11307 \text{ kN/m}^2$

#### 2.2. Presión lateral de las tierras

Reacción máxima lateral del suelo  
a la altura del centro del tubo:  $q_{ht}=12,43033 \text{ kN/m}^2$

#### 2.3. Deformación Relativa: $dv=0,789 \%$ --ADMISIBLE: cumple $\leq 5\%$

#### 2.4. Momento flector total (M)

En Clave:  $M(\text{Clave})=0,0194 \text{ kN m/m}$   
En Riñones:  $M(\text{Riñones})=-0,01853 \text{ kN m/m}$   
En Base:  $M(\text{Base})=0,03237 \text{ kN m/m}$

#### 2.5. Fuerza axil total (N)

En Clave:  $N(\text{Clave})=-0,65234 \text{ kN m/m}$   
En Riñones:  $N(\text{Riñones})= \text{kN m/m}$   
En Base:  $N(\text{Base})= \text{kN m/m}$

#### 2.6. Esfuerzos tangenciales máximos.

En Clave:  $3,00011 \text{ kN/mm}^2$   
En Riñones:  $-3,08834 \text{ kN/mm}^2$   
En Base:  $5,08269 \text{ kN/mm}^2$

#### 2.7. Verificación del esfuerzo tangencial( coef. de seguridad a rotura)

En Clave:  $16,66604$  --ADMISIBLE: cumple  $>2.5$   
En Riñones:  $16,18994$  --ADMISIBLE: cumple  $>2.5$   
En Base:  $9,83731$  --ADMISIBLE: cumple  $>2.5$

#### 2.8. Estabilidad (Coeficientes de seguridad al aplastamiento).

Debido al terreno:  $43,30799$  --ADMISIBLE: cumple  $>2.5$   
Debido a la presión ext. de agua :  $906,25128$  --ADMISIBLE: cumple  $>2.5$   
Debido al terreno y al agua:  $41,33277$  --ADMISIBLE: cumple  $>2.5$

# Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

## Informe de resultados de cálculo mecánico

### Datos sobre el informe

Informe número:

Fecha:

A la atención de D./Dña. :

Empresa/entidad :

Dirección :

Ciudad :

Teléfono/Fax :

Correo electrónico:

Referencia de la obra :

**RESULTADO DEL CÁLCULO MECÁNICO: INSTALACIÓN VÁLIDA**

(Si se aplican en la instalación los parámetros especificados en el cálculo)

Coefficiente de seguridad empleado en el cálculo: A (> 2.5)

### 1. Características del tubo y la instalación.

TIPO DE CONDUCCIÓN: AGUA A PRESIÓN (Tubos según norma UNE-EN 1.452-2)  
Instalacion en: ZANJA

Material del tubo: PVC-U

Presión nominal: 6bar (entre paréntesis, PN no habitual)

Diámetro nominal: Dn = 200 mm

Espesor: e=4.9 mm

Diámetro interior: di= 190.2 mm

Radio medio: Rm= 97.55 mm

Módulo de elasticidad: Et(lp)=1750 N/mm<sup>2</sup> , Et(cp)=3600 N/mm<sup>2</sup>

Peso específico: P.esp.=14 kN/m<sup>3</sup>

Esfuerzo tang. máximo: Sigma-t(lp)= 50 N/mm<sup>2</sup> , Sigma-t(cp)=90 N/mm<sup>2</sup>

Nota: Las propiedades del material se han obtenido del informe UNE 53.331 IN

Presión agua interior: Pi = 0 bar

Presión agua exterior: Pe= 0 bar

Altura de la zanja: H1=1.517 m

Anchura de la zanja: B1=0.75 m

Ángulo de inclinacion de la zanja: Beta=90°

Apoyo sobre material granular compactado (Tipo A)

Ángulo de apoyo: 2alfa=60°

Tipo de relleno: Medianamente cohesivo

Tipo de suelo: Medianamente cohesivo

Relleno de la zanja compactado por capas en toda la altura

Peso específico de la tierra de relleno: Y1=20 kN/m<sup>3</sup>

Módulos de compresión del relleno: E1=5 N/mm<sup>2</sup> E2= 5 N/mm<sup>2</sup>

Módulos de compresión del terreno: E3=5 N/mm<sup>2</sup> E4= 5 N/mm<sup>2</sup>

Sobrecargas concentradas debidas a tráfico: PESADO (>39t)

Número de ejes de los vehiculos: 3

Distancia entre ruedas: a=2 m

Distancia entre ejes: b=1.5 m

Sobrecarga concentrada: Pc=65 kN

Sobrecarga repartida: Pd= kN

Altura 1ª capa de pavimentación: h1=0.1 m

Altura 2ª capa de pavimetación: h2=0.15 m

Módulos de compresión de las capas: Ef1=20000 N/mm<sup>2</sup> Ef2= 15000 N/mm<sup>2</sup>

# Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

## Informe de resultados de cálculo mecánico

### 2. Determinación de las acciones sobre el tubo

#### 2.1. Presión vertical de las tierras.

Debida a las tierras:  $q_v=13,53646$  kN/m<sup>2</sup>  
Debida a sobrecargas concentradas:  $P_{vc}=6,82782$  kN/m<sup>2</sup>  
Debida a sobrecargas repartidas:  $P_{vr}=0$  kN/m<sup>2</sup>  
Presión vertical total sobre el tubo:  $q_{vt}=20,36428$  kN/m<sup>2</sup>

#### 2.2. Presión lateral de las tierras

Reacción máxima lateral del suelo  
a la altura del centro del tubo:  $q_{ht}=13,06584$  kN/m<sup>2</sup>

#### 2.3. Deformación Relativa: $dv=1,21569$ % --ADMISIBLE: cumple $\leq 5\%$

#### 2.4. Momento flector total (M)

En Clave:  $M$  (Clave)= $0,02494$  kN m/m  
En Riñones:  $M$  (Riñones)=- $0,02331$  kN m/m  
En Base:  $M$  (Base)= $0,0446$  kN m/m

#### 2.5. Fuerza axil total (N)

En Clave:  $N$  (Clave)=- $0,88288$  kN m/m  
En Riñones:  $N$  (Riñones)= kN m/m  
En Base:  $N$  (Base)=kN m/m

#### 2.6. Esfuerzos tangenciales máximos.

En Clave:  $6,14682$  kN/mm<sup>2</sup>  
En Riñones:  $-6,13138$  kN/mm<sup>2</sup>  
En Base:  $11,1513$  kN/mm<sup>2</sup>

#### 2.7. Verificación del esfuerzo tangencial( coef. de seguridad a rotura)

En Clave:  $8,13428$  --ADMISIBLE: cumple  $>2.5$   
En Riñones:  $8,15477$  --ADMISIBLE: cumple  $>2.5$   
En Base:  $4,48378$  --ADMISIBLE: cumple  $>2.5$

#### 2.8. Estabilidad (Coeficientes de seguridad al aplastamiento).

Debido al terreno:  $23,12614$  --ADMISIBLE: cumple  $>2.5$   
Debido a la presión ext. de agua : $259,56122$  --ADMISIBLE: cumple  $>2.5$   
Debido al terreno y al agua:  $21,23423$  --ADMISIBLE: cumple  $>2.5$



# Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

## Informe de resultados de cálculo mecánico

### Datos sobre el informe

Informe número:

Fecha:

A la atención de D./Dña. :

Empresa/entidad :

Dirección :

Ciudad :

Teléfono/Fax :

Correo electrónico:

Referencia de la obra :

**RESULTADO DEL CÁLCULO MECÁNICO: INSTALACIÓN VÁLIDA**

(Si se aplican en la instalación los parámetros especificados en el cálculo)

Coefficiente de seguridad empleado en el cálculo: A (> 2.5)

### 1. Características del tubo y la instalación.

TIPO DE CONDUCCIÓN: AGUA A PRESIÓN (Tubos según norma UNE-EN 1.452-2)  
Instalacion en: ZANJA

Material del tubo: PVC-U

Presión nominal: 10bar (entre paréntesis, PN no habitual)

Diámetro nominal: Dn = 200 mm

Espesor: e=7.7 mm

Diámetro interior: di= 184.6 mm

Radio medio: Rm= 96.15 mm

Módulo de elasticidad: Et(lp)=1750 N/mm<sup>2</sup> , Et(cp)=3600 N/mm<sup>2</sup>

Peso específico: P.esp.=14 kN/m<sup>3</sup>

Esfuerzo tang. máximo: Sigma-t(lp)= 50 N/mm<sup>2</sup> , Sigma-t(cp)=90 N/mm<sup>2</sup>

Nota: Las propiedades del material se han obtenido del informe UNE 53.331 IN

Presión agua interior: Pi = 0 bar

Presión agua exterior: Pe= 0 bar

Altura de la zanja: H1=1.25 m

Anchura de la zanja: B1=0.75 m

Ángulo de inclinacion de la zanja: Beta=90°

Apoyo sobre material granular compactado (Tipo A)

Ángulo de apoyo: 2alfa=60°

Tipo de relleno: Medianamente cohesivo

Tipo de suelo: Medianamente cohesivo

Relleno de la zanja compactado por capas en toda la altura

Peso específico de la tierra de relleno: Y1=20 kN/m<sup>3</sup>

Módulos de compresión del relleno: E1=5 N/mm<sup>2</sup> E2= 5 N/mm<sup>2</sup>

Módulos de compresión del terreno: E3=5 N/mm<sup>2</sup> E4= 5 N/mm<sup>2</sup>

Sobrecargas concentradas debidas a tráfico: PESADO (>39t)

Número de ejes de los vehiculos: 3

Distancia entre ruedas: a=2 m

Distancia entre ejes: b=1.5 m

Sobrecarga concentrada: Pc=65 kN

Sobrecarga repartida: Pd= kN

Altura 1ª capa de pavimentación: h1=0.1 m

Altura 2ª capa de pavimetación: h2=0.15 m

Módulos de compresión de las capas: Ef1=20000 N/mm<sup>2</sup> Ef2= 15000 N/mm<sup>2</sup>

# Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

## Informe de resultados de cálculo mecánico

### 2. Determinación de las acciones sobre el tubo

#### 2.1. Presión vertical de las tierras.

Debida a las tierras:  $q_v=14,2759$  kN/m<sup>2</sup>  
Debida a sobrecargas concentradas:  $P_{vc}=7,40347$  kN/m<sup>2</sup>  
Debida a sobrecargas repartidas:  $P_{vr}=0$  kN/m<sup>2</sup>  
Presión vertical total sobre el tubo:  $q_{vt}=21,67938$  kN/m<sup>2</sup>

#### 2.2. Presión lateral de las tierras

Reacción máxima lateral del suelo  
a la altura del centro del tubo:  $q_{ht}=11,95268$  kN/m<sup>2</sup>

#### 2.3. Deformación Relativa: $dv=0,79102$ % --ADMISIBLE: cumple $\leq 5\%$

#### 2.4. Momento flector total (M)

En Clave:  $M$  (Clave)= $0,03126$  kN m/m  
En Riñones:  $M$  (Riñones)= $-0,03006$  kN m/m  
En Base:  $M$  (Base)= $0,05157$  kN m/m

#### 2.5. Fuerza axil total (N)

En Clave:  $N$  (Clave)= $-0,73717$  kN m/m  
En Riñones:  $N$  (Riñones)= kN m/m  
En Base:  $N$  (Base)=kN m/m

#### 2.6. Esfuerzos tangenciales máximos.

En Clave:  $3,146$  kN/mm<sup>2</sup>  
En Riñones:  $-3,23082$  kN/mm<sup>2</sup>  
En Base:  $5,26268$  kN/mm<sup>2</sup>

#### 2.7. Verificación del esfuerzo tangencial( coef. de seguridad a rotura)

En Clave:  $15,89321$  --ADMISIBLE: cumple  $>2.5$   
En Riñones:  $15,47593$  --ADMISIBLE: cumple  $>2.5$   
En Base:  $9,50086$  --ADMISIBLE: cumple  $>2.5$

#### 2.8. Estabilidad (Coeficientes de seguridad al aplastamiento).

Debido al terreno:  $43,7305$  --ADMISIBLE: cumple  $>2.5$   
Debido a la presión ext. de agua : $713,75105$  --ADMISIBLE: cumple  $>2.5$   
Debido al terreno y al agua:  $41,20587$  --ADMISIBLE: cumple  $>2.5$

# Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

## Informe de resultados de cálculo mecánico

### Datos sobre el informe

Informe número:

Fecha:

A la atención de D./Dña. :

Empresa/entidad :

Dirección :

Ciudad :

Teléfono/Fax :

Correo electrónico:

Referencia de la obra :

**RESULTADO DEL CÁLCULO MECÁNICO: INSTALACIÓN VÁLIDA**

(Si se aplican en la instalación los parámetros especificados en el cálculo)

Coefficiente de seguridad empleado en el cálculo: A (> 2.5)

### 1. Características del tubo y la instalación.

TIPO DE CONDUCCIÓN: AGUA A PRESIÓN (Tubos según norma UNE-EN 1.452-2)  
Instalacion en: ZANJA

Material del tubo: PVC-U

Presión nominal: 10bar (entre paréntesis, PN no habitual)

Diámetro nominal: Dn = 250 mm

Espesor: e=9.6 mm

Diámetro interior: di= 230.8 mm

Radio medio: Rm= 120.2 mm

Módulo de elasticidad: Et(lp)=1750 N/mm<sup>2</sup> , Et(cp)=3600 N/mm<sup>2</sup>

Peso específico: P.esp.=14 kN/m<sup>3</sup>

Esfuerzo tang. máximo: Sigma-t(lp)= 50 N/mm<sup>2</sup> , Sigma-t(cp)=90 N/mm<sup>2</sup>

Nota: Las propiedades del material se han obtenido del informe UNE 53.331 IN

Presión agua interior: Pi = 0 bar

Presión agua exterior: Pe= 0 bar

Altura de la zanja: H1=1.505 m

Anchura de la zanja: B1=0.75 m

Ángulo de inclinacion de la zanja: Beta=90°

Apoyo sobre material granular compactado (Tipo A)

Ángulo de apoyo: 2alfa=60°

Tipo de relleno: Medianamente cohesivo

Tipo de suelo: Medianamente cohesivo

Relleno de la zanja compactado por capas en toda la altura

Peso específico de la tierra de relleno: Y1=20 kN/m<sup>3</sup>

Módulos de compresión del relleno: E1=5 N/mm<sup>2</sup> E2= 5 N/mm<sup>2</sup>

Módulos de compresión del terreno: E3=5 N/mm<sup>2</sup> E4= 5 N/mm<sup>2</sup>

Sobrecargas concentradas debidas a tráfico: PESADO (>39t)

Número de ejes de los vehiculos: 3

Distancia entre ruedas: a=2 m

Distancia entre ejes: b=1.5 m

Sobrecarga concentrada: Pc=65 kN

Sobrecarga repartida: Pd= kN

Altura 1ª capa de pavimentación: h1=0.1 m

Altura 2ª capa de pavimetación: h2=0.15 m

Módulos de compresión de las capas: Ef1=20000 N/mm<sup>2</sup> Ef2= 15000 N/mm<sup>2</sup>

# Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

## Informe de resultados de cálculo mecánico

### 2. Determinación de las acciones sobre el tubo

#### 2.1. Presión vertical de las tierras.

Debida a las tierras:  $q_v=17,01284$  kN/m<sup>2</sup>  
Debida a sobrecargas concentradas:  $P_{vc}=6,85191$  kN/m<sup>2</sup>  
Debida a sobrecargas repartidas:  $P_{vr}=0$  kN/m<sup>2</sup>  
Presión vertical total sobre el tubo:  $q_{vt}=23,86475$  kN/m<sup>2</sup>

#### 2.2. Presión lateral de las tierras

Reacción máxima lateral del suelo  
a la altura del centro del tubo:  $q_{ht}=14,55725$  kN/m<sup>2</sup>

#### 2.3. Deformación Relativa: $dv=0,86967$ % --ADMISIBLE: cumple $\leq 5\%$

#### 2.4. Momento flector total (M)

En Clave:  $M$  (Clave)= $0,05037$  kN m/m  
En Riñones:  $M$  (Riñones)=- $0,04785$  kN m/m  
En Base:  $M$  (Base)= $0,08581$  kN m/m

#### 2.5. Fuerza axil total (N)

En Clave:  $N$  (Clave)=- $1,10062$  kN m/m  
En Riñones:  $N$  (Riñones)= kN m/m  
En Base:  $N$  (Base)=kN m/m

#### 2.6. Esfuerzos tangenciales máximos.

En Clave:  $3,24488$  kN/mm<sup>2</sup>  
En Riñones:  $-3,33072$  kN/mm<sup>2</sup>  
En Base:  $5,62055$  kN/mm<sup>2</sup>

#### 2.7. Verificación del esfuerzo tangencial( coef. de seguridad a rotura)

En Clave:  $15,4089$  --ADMISIBLE: cumple  $>2.5$   
En Riñones:  $15,01176$  --ADMISIBLE: cumple  $>2.5$   
En Base:  $8,89593$  --ADMISIBLE: cumple  $>2.5$

#### 2.8. Estabilidad (Coeficientes de seguridad al aplastamiento).

Debido al terreno:  $39,56511$  --ADMISIBLE: cumple  $>2.5$   
Debido a la presión ext. de agua : $567,42127$  --ADMISIBLE: cumple  $>2.5$   
Debido al terreno y al agua:  $36,98614$  --ADMISIBLE: cumple  $>2.5$

# Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

## Informe de resultados de cálculo mecánico

### Datos sobre el informe

Informe número:

Fecha:

A la atención de D./Dña. :

Empresa/entidad :

Dirección :

Ciudad :

Teléfono/Fax :

Correo electrónico:

Referencia de la obra :

**RESULTADO DEL CÁLCULO MECÁNICO: INSTALACIÓN VÁLIDA**

(Si se aplican en la instalación los parámetros especificados en el cálculo)

Coefficiente de seguridad empleado en el cálculo: A (> 2.5)

### 1. Características del tubo y la instalación.

TIPO DE CONDUCCIÓN: AGUA A PRESIÓN (Tubos según norma UNE-EN 1.452-2)  
Instalacion en: ZANJA

Material del tubo: PVC-U

Presión nominal: 10bar (entre paréntesis, PN no habitual)

Diámetro nominal: Dn = 315 mm

Espesor: e=12.1 mm

Diámetro interior: di= 290.8 mm

Radio medio: Rm= 151.45 mm

Módulo de elasticidad: Et(lp)=1750 N/mm<sup>2</sup> , Et(cp)=3600 N/mm<sup>2</sup>

Peso específico: P.esp.=14 kN/m<sup>3</sup>

Esfuerzo tang. máximo: Sigma-t(lp)= 50 N/mm<sup>2</sup> , Sigma-t(cp)=90 N/mm<sup>2</sup>

Nota: Las propiedades del material se han obtenido del informe UNE 53.331 IN

Presión agua interior: Pi = 0 bar

Presión agua exterior: Pe= 0 bar

Altura de la zanja: H1=1.346 m

Anchura de la zanja: B1=0.9 m

Ángulo de inclinacion de la zanja: Beta=90°

Apoyo sobre material granular compactado (Tipo A)

Ángulo de apoyo: 2alfa=60°

Tipo de relleno: Medianamente cohesivo

Tipo de suelo: Medianamente cohesivo

Relleno de la zanja compactado por capas en toda la altura

Peso específico de la tierra de relleno: Y1=20 kN/m<sup>3</sup>

Módulos de compresión del relleno: E1=5 N/mm<sup>2</sup> E2= 5 N/mm<sup>2</sup>

Módulos de compresión del terreno: E3=5 N/mm<sup>2</sup> E4= 5 N/mm<sup>2</sup>

Sobrecargas concentradas debidas a tráfico: PESADO (>39t)

Número de ejes de los vehiculos: 3

Distancia entre ruedas: a=2 m

Distancia entre ejes: b=1.5 m

Sobrecarga concentrada: Pc=65 kN

Sobrecarga repartida: Pd= kN

Altura 1ª capa de pavimentación: h1=0.1 m

Altura 2ª capa de pavimetación: h2=0.15 m

Módulos de compresión de las capas: Ef1=20000 N/mm<sup>2</sup> Ef2= 15000 N/mm<sup>2</sup>

# Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

## Informe de resultados de cálculo mecánico

### 2. Determinación de las acciones sobre el tubo

#### 2.1. Presión vertical de las tierras.

Debida a las tierras:  $q_v=17,18702$  kN/m<sup>2</sup>  
Debida a sobrecargas concentradas:  $P_{vc}=7,18816$  kN/m<sup>2</sup>  
Debida a sobrecargas repartidas:  $P_{vr}=0$  kN/m<sup>2</sup>  
Presión vertical total sobre el tubo:  $q_{vt}=24,37517$  kN/m<sup>2</sup>

#### 2.2. Presión lateral de las tierras

Reacción máxima lateral del suelo  
a la altura del centro del tubo:  $q_{ht}=14,8074$  kN/m<sup>2</sup>

#### 2.3. Deformación Relativa: $dv=0,89405$ % --ADMISIBLE: cumple $\leq 5\%$

#### 2.4. Momento flector total (M)

En Clave:  $M$  (Clave)= $0,08458$  kN m/m  
En Riñones:  $M$  (Riñones)=- $0,08081$  kN m/m  
En Base:  $M$  (Base)= $0,14357$  kN m/m

#### 2.5. Fuerza axil total (N)

En Clave:  $N$  (Clave)=- $1,33588$  kN m/m  
En Riñones:  $N$  (Riñones)= kN m/m  
En Base:  $N$  (Base)=kN m/m

#### 2.6. Esfuerzos tangenciales máximos.

En Clave:  $3,4388$  kN/mm<sup>2</sup>  
En Riñones:  $-3,5279$  kN/mm<sup>2</sup>  
En Base:  $5,93007$  kN/mm<sup>2</sup>

#### 2.7. Verificación del esfuerzo tangencial( coef. de seguridad a rotura)

En Clave:  $14,53994$  --ADMISIBLE: cumple  $>2.5$   
En Riñones:  $14,17272$  --ADMISIBLE: cumple  $>2.5$   
En Base:  $8,4316$  --ADMISIBLE: cumple  $>2.5$

#### 2.8. Estabilidad (Coeficientes de seguridad al aplastamiento).

Debido al terreno:  $38,75658$  --ADMISIBLE: cumple  $>2.5$   
Debido a la presión ext. de agua : $450,69458$  --ADMISIBLE: cumple  $>2.5$   
Debido al terreno y al agua:  $35,68769$  --ADMISIBLE: cumple  $>2.5$

# Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

## Informe de resultados de cálculo mecánico

### Datos sobre el informe

Informe número:

Fecha:

A la atención de D./Dña. :

Empresa/entidad :

Dirección :

Ciudad :

Teléfono/Fax :

Correo electrónico:

Referencia de la obra :

**RESULTADO DEL CÁLCULO MECÁNICO: INSTALACIÓN VÁLIDA**

(Si se aplican en la instalación los parámetros especificados en el cálculo)

Coefficiente de seguridad empleado en el cálculo: A (> 2.5)

### 1. Características del tubo y la instalación.

TIPO DE CONDUCCIÓN: AGUA A PRESIÓN (Tubos según norma UNE-EN 1.452-2)  
Instalacion en: ZANJA

Material del tubo: PVC-U

Presión nominal: 10bar (entre paréntesis, PN no habitual)

Diámetro nominal: Dn = 400 mm

Espesor: e=15.3 mm

Diámetro interior: di= 369.4 mm

Radio medio: Rm= 192.35 mm

Módulo de elasticidad: Et(lp)=1750 N/mm<sup>2</sup> , Et(cp)=3600 N/mm<sup>2</sup>

Peso específico: P.esp.=14 kN/m<sup>3</sup>

Esfuerzo tang. máximo: Sigma-t(lp)= 50 N/mm<sup>2</sup> , Sigma-t(cp)=90 N/mm<sup>2</sup>

Nota: Las propiedades del material se han obtenido del informe UNE 53.331 IN

Presión agua interior: Pi = 0 bar

Presión agua exterior: Pe= 0 bar

Altura de la zanja: H1=1.181 m

Anchura de la zanja: B1=0.9 m

Ángulo de inclinacion de la zanja: Beta=90°

Apoyo sobre material granular compactado (Tipo A)

Ángulo de apoyo: 2alfa=60°

Tipo de relleno: Medianamente cohesivo

Tipo de suelo: Medianamente cohesivo

Relleno de la zanja compactado por capas en toda la altura

Peso específico de la tierra de relleno: Y1=20 kN/m<sup>3</sup>

Módulos de compresión del relleno: E1=5 N/mm<sup>2</sup> E2= 5 N/mm<sup>2</sup>

Módulos de compresión del terreno: E3=5 N/mm<sup>2</sup> E4= 5 N/mm<sup>2</sup>

Sobrecargas concentradas debidas a tráfico: PESADO (>39t)

Número de ejes de los vehiculos: 3

Distancia entre ruedas: a=2 m

Distancia entre ejes: b=1.5 m

Sobrecarga concentrada: Pc=65 kN

Sobrecarga repartida: Pd= kN

Altura 1ª capa de pavimentación: h1=0.1 m

Altura 2ª capa de pavimetación: h2=0.15 m

Módulos de compresión de las capas: Ef1=20000 N/mm<sup>2</sup> Ef2= 15000 N/mm<sup>2</sup>

# Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

## Informe de resultados de cálculo mecánico

### 2. Determinación de las acciones sobre el tubo

#### 2.1. Presión vertical de las tierras.

Debida a las tierras:  $q_v=16,42382$  kN/m<sup>2</sup>  
Debida a sobrecargas concentradas:  $P_{vc}=7,55993$  kN/m<sup>2</sup>  
Debida a sobrecargas repartidas:  $P_{vr}=0$  kN/m<sup>2</sup>  
Presión vertical total sobre el tubo:  $q_{vt}=23,98375$  kN/m<sup>2</sup>

#### 2.2. Presión lateral de las tierras

Reacción máxima lateral del suelo  
a la altura del centro del tubo:  $q_{ht}=14,42597$  kN/m<sup>2</sup>

#### 2.3. Deformación Relativa: $dv=0,89826$ % --ADMISIBLE: cumple $\leq 5\%$

#### 2.4. Momento flector total (M)

En Clave:  $M$  (Clave)= $0,14259$  kN m/m  
En Riñones:  $M$  (Riñones)=- $0,13744$  kN m/m  
En Base:  $M$  (Base)= $0,23995$  kN m/m

#### 2.5. Fuerza axil total (N)

En Clave:  $N$  (Clave)=- $1,48909$  kN m/m  
En Riñones:  $N$  (Riñones)= kN m/m  
En Base:  $N$  (Base)=kN m/m

#### 2.6. Esfuerzos tangenciales máximos.

En Clave:  $3,64249$  kN/mm<sup>2</sup>  
En Riñones:  $-3,72984$  kN/mm<sup>2</sup>  
En Base:  $6,21604$  kN/mm<sup>2</sup>

#### 2.7. Verificación del esfuerzo tangencial( coef. de seguridad a rotura)

En Clave:  $13,72689$  --ADMISIBLE: cumple  $>2.5$   
En Riñones:  $13,40541$  --ADMISIBLE: cumple  $>2.5$   
En Base:  $8,04371$  --ADMISIBLE: cumple  $>2.5$

#### 2.8. Estabilidad (Coeficientes de seguridad al aplastamiento).

Debido al terreno:  $39,12919$  --ADMISIBLE: cumple  $>2.5$   
Debido a la presión ext. de agua : $351,29613$  --ADMISIBLE: cumple  $>2.5$   
Debido al terreno y al agua:  $35,20758$  --ADMISIBLE: cumple  $>2.5$



## 4 CÁLCULO DE ANCLAJES.

La circulación del agua por las conducciones principalmente en aquellos tramos de cambio de dirección, genera unos empujes hidráulicos que necesitan ser absorbidos por el terreno para asegurar la estabilidad a la conducción y evitar fugas y roturas por el desplazamiento de las juntas. Los elementos intermedios que se encuentran entre tuberías y el terreno se denominan anclajes, y son los encargados de transmitir al terreno los empujes producidos por la circulación del agua en el interior de la tubería a presión.

### 4.1 Criterios básicos.

En el caso de la red objeto del presente proyecto y de los materiales seleccionados para las conducciones, se han considerado los siguientes criterios:

- Se colocarán macizos de anclajes en los codos, cambios de dirección, reducciones, piezas de derivación, válvulas, desagües y en general todos aquellos elementos sometidos a esfuerzos que no deba soportar la tubería.
- Los macizos de anclaje se dispondrán de tal forma que las uniones queden al descubierto, antes de realizar pruebas de la tubería instalada.

### 4.2 Esfuerzos en las conducciones.

Se ha seguido la metodología para la realización de los cálculos de anclajes adaptándose a la guía técnica de tuberías para el transporte de agua a presión (CEDEX).

Los esfuerzos se producen en cada tipo de pieza especial, son función de la presión máxima de trabajo en el punto considerado (MDP), del diámetro interior ( $D_i$ ) y de la propia tipología del elemento.

Los diferentes tramos de conducción que se proyectan trabajan a distintas presiones. Con el fin de no mayorar en exceso los resultados, se estima una presión de diseño de 5 kg/cm<sup>2</sup> para tuberías con timbraje PN6 y 9 kg/cm<sup>2</sup> para tuberías con timbraje PN10.

#### 4.2.1 Esfuerzos en codos.

El empuje a causa a la presión hidráulica interior ejercido por los cambios de dirección en la tubería viene definido por la siguiente expresión:

$$E_h = 2 \cdot MDP \cdot \left( \frac{\pi \cdot D_i^2}{4} \right) \cdot \sin \left( \frac{\alpha}{2} \right)$$

Donde:

- $E_h$ : empuje de la tubería en kg.
- MDP: Presión máxima de trabajo en kg/cm<sup>2</sup>
- $D_i$ : diámetro interior de la tubería en cm.
- $\alpha$ : ángulo interior entre las alineaciones de la tubería.

Genericamente se considera que para solucionar cambios de dirección se procura que la zanja tenga un trazado con la curvatura necesaria y admitida por la tubería en función de su diámetro y timbraje.

#### 4.2.2 Esfuerzos en derivaciones laterales.

El empuje se calcula del siguiente modo:

$$E_h = MDP \cdot \left( \frac{\pi \cdot DD_i^2}{4} \right)$$

Donde:

- $E_h$ : empuje de la tubería en kg.
- MPD: Presión máxima de trabajo en kg/cm<sup>2</sup>
- $DD_i$ : diámetro interior de la tubería de derivación en cm.

#### 4.3 Dimensionado de los dados de anclaje.

Para contrarrestar los esfuerzos hidráulicos, los dados de anclaje deben de ser dimensionados, para su diseño se establece un coeficiente de seguridad de 1,50.

Se han considerado las siguientes fuerzas estabilizantes en los cálculos:

- La fuerza de rozamiento del macizo de anclaje sobre el terreno,
- El empuje activo que sporta el terreno natural al ejercer presión lateralmente el dado de anclaje sobre este.

Para la fuerza de rozamiento se utiliza la siguiente expresión:

$$F_r = N \cdot \tan \phi + \rho \cdot A^2 \cdot h$$

Donde:

- $\rho$ : densidad media de las tierras encima del macizo (kg/m<sup>3</sup>)
- $A$ : anchura del macizo (m).
- $h$ : relleno de tierras sobre el macizo (m) min = 1 m.
- $T$ : masa de las tierras encima del macizo (kg)
- $N$ : es la masa del macizo (kg).
- $\phi$ : es el ángulo de rozamiento interno del terreno.

El empuje pasivo del terreno viene dado por:

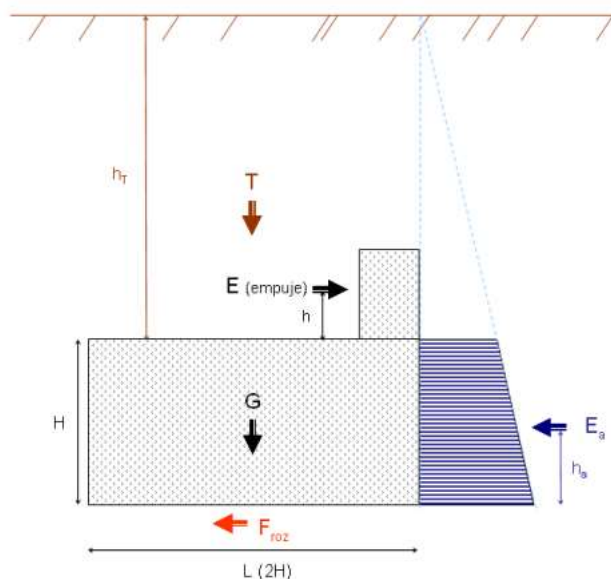
$$F_T = \sigma \cdot A \cdot H$$

Donde:

- $\sigma$ : Resistencia admisible del terreno sobre una pared vertical.
- $A \cdot H$ : superficie de la cara del anclaje ortogonal al empuje.

Para el cálculo se establece que el macizo y los dados soportan los esfuerzos debidos a los empujes hidráulicos, y estos a su vez son compensados por su rozamiento con el suelo ( $F_r$ ), y por el apoyo de

éstos con la pared de la zanja ( $F_T$ ). En la zanja la pared está sana y es capaz de transmitir esfuerzos sin producir un desplazamiento.



Para caracterizar el terreno se establecen los siguientes valores.

- Ángulo de rozamiento interno del terreno:  $\phi = 28^\circ$
- Resistencia admisible del terreno sobre una pared vertical:  $\sigma = 5 \text{ t/m}^2$

#### 4.4 Resultados.

Obteniendo los valores mediante las expresiones descritas anteriormente, se realiza a calcular las dimensiones mínimas que necesitan tener los dados o macizos de anclaje para diferentes diámetros de las conducciones y sus respectivas presiones nominales

A continuación se muestran los listados de resultados correspondientes al cálculo de los anclajes para los codos de  $90^\circ$  y  $45^\circ$  y para las derivaciones.

##### 4.4.1 Resultados codos de $90^\circ$ y $45^\circ$ .

DN	PN	$\alpha$	DI (mm)	E (kg)	A (m)	H (m)	M (kg)	Froz (kg)	Fe (kg)	Cs	-
63	6	90	59,0	193	0,50	0,50	788	551	1.250	9,32	Apto
75	6	90	70,4	275	0,50	0,50	788	551	1.250	6,54	Apto
90	6	90	84,4	396	0,50	0,50	788	551	1.250	4,55	Apto
110	6	90	104,6	608	0,50	0,50	788	551	1.250	2,96	Apto
125	6	90	118,8	784	0,50	0,50	788	551	1.250	2,30	Apto
140	6	90	133,0	982	0,50	0,50	788	551	1.250	1,83	Apto
160	6	90	152,0	1.283	0,70	0,60	1.656	1.160	2.100	2,54	Apto

DN	PN	$\alpha$	DI (mm)	E (kg)	A (m)	H (m)	M (kg)	Froz (kg)	Fe (kg)	Cs	-
180	6	90	171,2	1.628	0,70	0,60	1.656	1.160	2.100	2,00	Apto
200	6	90	190,2	2.009	0,70	0,60	1.656	1.160	2.100	1,62	Apto
250	6	90	237,6	3.135	1,30	1,10	7.656	5.361	7.150	3,99	Apto
315	6	90	299,6	4.985	1,30	1,10	7.656	5.361	7.150	2,51	Apto
400	6	90	380,4	8.036	1,30	1,10	7.656	5.361	7.150	1,56	Apto
DN	PN	$\alpha$	DI (mm)	E (kg)	A (m)	H (m)	M (kg)	Froz (kg)	Fe (kg)	Cs	-
63	10	90	59,0	348	0,65	0,60	1.428	1.000	1.950	8,48	Apto
75	10	90	70,4	495	0,65	0,60	1.428	1.000	1.950	5,95	Apto
90	10	90	84,4	712	0,65	0,60	1.428	1.000	1.950	4,14	Apto
110	10	90	104,6	1.094	0,65	0,60	1.428	1.000	1.950	2,70	Apto
125	10	90	118,8	1.411	0,65	0,60	1.428	1.000	1.950	2,09	Apto
140	10	90	133,0	1.768	0,65	0,60	1.428	1.000	1.950	1,67	Apto
160	10	90	152,0	2.310	0,90	0,80	3.110	2.178	3.600	2,50	Apto
180	10	90	171,2	2.930	0,90	0,80	3.110	2.178	3.600	1,97	Apto
200	10	90	190,2	3.616	0,90	0,80	3.110	2.178	3.600	1,60	Apto
250	10	90	237,6	5.643	1,60	1,50	13.952	9.769	12.000	3,86	Apto
315	10	90	299,6	8.973	1,60	1,50	13.952	9.769	12.000	2,43	Apto
400	10	90	380,4	14.465	1,60	1,50	13.952	9.769	12.000	1,50	Apto
DN	PN	$\alpha$	DI (mm)	E (kg)	A (m)	H (m)	M (kg)	Froz (kg)	Fe (kg)	Cs	-
63	6	45	59,0	105	0,35	0,35	344	241	613	8,15	Apto
75	6	45	70,4	149	0,35	0,35	344	241	613	5,73	Apto
90	6	45	84,4	214	0,35	0,35	344	241	613	3,98	Apto
110	6	45	104,6	329	0,35	0,35	344	241	613	2,59	Apto
125	6	45	118,8	424	0,35	0,35	344	241	613	2,01	Apto
140	6	45	133,0	532	0,35	0,35	344	241	613	1,60	Apto
160	6	45	152,0	694	0,50	0,50	788	551	1.250	2,59	Apto
180	6	45	171,2	881	0,50	0,50	788	551	1.250	2,04	Apto
200	6	45	190,2	1.087	0,50	0,50	788	551	1.250	1,66	Apto
250	6	45	237,6	1.697	1,00	0,80	3.840	2.689	4.000	3,94	Apto
315	6	45	299,6	2.698	1,00	0,80	3.840	2.689	4.000	2,48	Apto
400	6	45	380,4	4.349	1,00	0,80	3.840	2.689	4.000	1,54	Apto
DN	PN	$\alpha$	DI (mm)	E (kg)	A (m)	H (m)	M (kg)	Froz (kg)	Fe (kg)	Cs	-

DN	PN	$\alpha$	DI (mm)	E (kg)	A (m)	H (m)	M (kg)	Froz (kg)	Fe (kg)	Cs	-
63	10	45	59,0	188	0,45	0,45	615	430	1.013	7,66	Apto
75	10	45	70,4	268	0,45	0,45	615	430	1.013	5,38	Apto
90	10	45	84,4	385	0,45	0,45	615	430	1.013	3,74	Apto
110	10	45	104,6	592	0,45	0,45	615	430	1.013	2,44	Apto
125	10	45	118,8	764	0,45	0,45	615	430	1.013	1,89	Apto
140	10	45	133,0	957	0,45	0,45	615	430	1.013	1,51	Apto
160	10	45	152,0	1.250	0,70	0,55	1.600	1.120	1.925	2,44	Apto
180	10	45	171,2	1.586	0,70	0,55	1.600	1.120	1.925	1,92	Apto
200	10	45	190,2	1.957	0,70	0,55	1.600	1.120	1.925	1,56	Apto
250	10	45	237,6	3.054	1,20	1,20	6.854	4.800	7.200	3,93	Apto
315	10	45	299,6	4.856	1,20	1,20	6.854	4.800	7.200	2,47	Apto
400	10	45	380,4	7.829	1,20	1,20	6.854	4.800	7.200	1,53	Apto

#### 4.4.2 Resultados para las derivaciones.

DN	PN	DI (mm)	E (kg)	A (m)	H (m)	M (kg)	Froz (kg)	Fe (kg)	Cs	-
63	6	59,0	137	0,50	0,30	673	471	750	8,93	Apto
75	6	70,4	195	0,50	0,30	673	471	750	6,27	Apto
90	6	84,4	280	0,50	0,30	673	471	750	4,36	Apto
110	6	104,6	430	0,50	0,30	673	471	750	2,84	Apto
125	6	118,8	554	0,50	0,30	673	471	750	2,20	Apto
140	6	133,0	695	0,50	0,30	673	471	750	1,76	Apto
160	6	152,0	907	0,65	0,45	1.282	898	1.463	2,60	Apto
180	6	171,2	1.151	0,65	0,45	1.282	898	1.463	2,05	Apto
200	6	190,2	1.421	0,65	0,45	1.282	898	1.463	1,66	Apto
250	6	237,6	2.217	1,20	0,80	5.530	3.872	4.800	3,91	Apto
315	6	299,6	3.525	1,20	0,80	5.530	3.872	4.800	2,46	Apto
400	6	380,4	5.683	1,20	0,80	5.530	3.872	4.800	1,53	Apto
DN	PN	DI (mm)	E (kg)	A (m)	H (m)	M (kg)	Froz (kg)	Fe (kg)	Cs	-
63	10	59,0	246	0,55	0,45	918	643	1.238	7,64	Apto
75	10	70,4	350	0,55	0,45	918	643	1.238	5,37	Apto
90	10	84,4	504	0,55	0,45	918	643	1.238	3,73	Apto

DN	PN	DI (mm)	E (kg)	A (m)	H (m)	M (kg)	Froz (kg)	Fe (kg)	Cs	-
110	10	104,6	773	0,55	0,45	918	643	1.238	2,43	Apto
125	10	118,8	998	0,55	0,45	918	643	1.238	1,88	Apto
140	10	133,0	1.250	0,55	0,45	918	643	1.238	1,50	Apto
160	10	152,0	1.633	0,80	0,65	2.237	1.566	2.600	2,55	Apto
180	10	171,2	2.072	0,80	0,65	2.237	1.566	2.600	2,01	Apto
200	10	190,2	2.557	0,80	0,65	2.237	1.566	2.600	1,63	Apto
250	10	237,6	3.990	1,45	1,20	10.008	7.008	8.700	3,94	Apto
315	10	299,6	6.345	1,45	1,20	10.008	7.008	8.700	2,48	Apto
400	10	380,4	10.229	1,45	1,20	10.008	7.008	8.700	1,54	Apto

## 5 ESTANDARIZACIÓN DE RESULTADOS.

Dada la necesidad de unificar los tamaños de los anclajes tanto para los codos como para las derivaciones, se estandarizan los tamaños en función de

Con el fin de unificar los tamaños de los anclajes tanto para los codos como para las derivaciones, se opta por estandarizar los tamaños de éstos en función de clases de diámetros. A continuación se exponen los resultados

- Para los codos de PVC:

Codos de 90°				Codos de 45°			
DN	PN	A (m)	H (m)	DN	PN	A (m)	H (m)
63-140	6	0,50	0,50	63-140	6	0,40	0,40
	10	0,65	0,60		10	0,50	0,50
	16	0,80	0,75		16	0,65	0,65
160-200	6	0,70	0,60	160-200	6	0,60	0,50
	10	0,90	0,80		10	0,80	0,60
	16	1,20	1,00		16	1,00	0,80
> 200	6	1,30	1,10	> 200	6	1,20	0,80
	10	1,60	1,50		10	1,40	1,20
	16	2,10	1,80		16	1,75	1,50

- Para las derivaciones en PVC:

Derivaciones			
DN	PN	A (m)	H (m)
63-140	6	0,35	0,35
	10	0,45	0,45
	16	0,60	0,60
160-200	6	0,50	0,50
	10	0,70	0,55
	16	0,80	0,80

<b>Derivaciones</b>			
<b>DN</b>	<b>PN</b>	<b>A (m)</b>	<b>H (m)</b>
<b>&gt; 200</b>	6	1,00	0,80
	10	1,20	1,20
	16	1,70	1,20

# ***Anejo Nº 11***

## **Diseño Elementos del Cabezal**

---

PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA EL RIEGO LOCALIZADO EN EL  
TÉRMINO MUNICIPAL DE LLÍRIA (VALENCIA).



## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN.</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVO.</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>ELEMENTOS DEL CABEZAL COMUNITARIO DE RIEGO.</b>	<b>1</b>
3.1	Sistema de filtrado.	1
3.1.1	<i>Procedencia de las aguas.</i>	1
3.1.2	<i>Dimensionado del filtro.</i>	1
3.1.3	<i>Características Técnicas del Sistema de Filtrado.</i>	2
3.2	Contador, colectores y valvulería.	3
3.2.1	<i>Contador general.</i>	3
3.2.2	<i>Colectores y tuberías.</i>	3
3.2.3	<i>Valvulería.</i>	4
3.3	Sistema de fertirrigación.	4
3.3.1	<i>Estudio de necesidades de fertilización.</i>	5
3.3.2	<i>Depósitos de almacenamiento.</i>	7
3.3.3	<i>Equipo de inyección.</i>	8
3.3.4	<i>Características de los elementos.</i>	8

## 1 INTRODUCCIÓN.

En el presente Anejo se procede a describir las diferentes obras a ejecutar para disponer de un óptimo sistema de captación y cabezal de riego colectivo.

## 2 OBJETIVO.

La instalación colectiva de riego con funcionamiento automático está conformada por captación, filtrado, abonado comunitario y distribución de agua a presión hasta parcela.

El funcionamiento de la red será mediante inyección directa, y la organización del riego será por turnos con requerimientos de caudal y presión similares.

## 3 ELEMENTOS DEL CABEZAL COMUNITARIO DE RIEGO.

El cabezal está compuesto por un equipo de filtrado y un sistema de fertirrigación. A continuación se describen cada uno de estos elementos

### 3.1 Sistema de filtrado.

Su principal objetivo es prevenir los efectos perjudiciales del uso de aguas con partículas sólidas en suspensión, orgánicas y minerales, capaces de obstruir los conductos estrechos de los emisores, la sección tuberías al sedimentarse y dañar otros dispositivos de control como puedan ser las válvulas.

La obstrucción provoca la disminución de caudales, aumento de pérdidas de energía, disminución del coeficiente de uniformidad, y, por tanto empeorando la eficiencia de riego. El sistema de filtrado a instalar depende de la procedencia del agua, mientras que el grado de filtración dependerá de la sensibilidad a obturaciones de los emisores y conducciones.

#### 3.1.1 Procedencia de las aguas.

El agua procede de una balsa situada aguas arriba del cabezal. Dado que en la balsa el agua será almacenada durante un periodo de tiempo favoreciendo que los sedimentos en suspensión puedan sedimentar en el fondo de la balsa realizando una pequeña autolimpieza natural. Sin embargo, no es suficiente es por ello que se decide colocar filtros del tipo malla automático para purificar más el agua y evitar obturaciones de las conducciones alargando de esta manera su vida útil.

#### 3.1.2 Dimensionado del filtro.

El sistema estará formado filtro de malla con un grado de filtración de **130 micras**, De acuerdo a los datos técnicos facilitados por los fabricantes de este tipo de filtros, un filtro de **DN 200 mm**, es capaz de filtrar un caudal máximo de 280 m<sup>3</sup>/h. Dado que el grado de filtración seleccionado es el máximo, reduciremos este caudal en un 25 % para obtener mejores resultados.

Dado que la distribución del agua se realiza por sectores, emplearemos para el dimensionado el sector con mayor caudal punta, datos calculados en el Anejo N°5. Dado que el caudal punta es de 96,67 L/s emplearemos dicho valor expresado en m<sup>3</sup>/h → 348 m<sup>3</sup>/h

$$N_{\text{filtros}} = \frac{Q_{\text{máximo}}}{Q_{\text{máx.filtro}}} = \frac{348 \text{ m}^3/\text{h}}{280 \text{ m}^3/\text{h} (1 - 0.25)} = 1,66 \rightarrow \mathbf{2 \text{ Filtros}}$$

Por lo que el caudal que circulara por cada filtro es:

$$Q_{\text{filtro}} = \frac{348 \text{ m}^3/\text{h}}{2 \text{ filtros}} = 174 \text{ m}^3/\text{h}$$

Para la comprobación de la velocidad de filtrado, que es la relación entre el caudal que pasa por cada filtro y su área filtrante. La casa comercial recomienda para un filtrado correcto el valor quede comprendido en el intervalo de **130 – 350 m/h**.

$$V_{\text{filtrado}} = \frac{Q_{\text{filtro}} (\text{m}^3/\text{h})}{A_{\text{filtrado}} (\text{m}^2)} = \frac{174 (\text{m}^3/\text{h})}{0,6200 (\text{m}^2)} = \mathbf{280,65 \text{ m/h}}$$

Dado que la velocidad de filtrado entra dentro del rango establecido por el fabricante, el filtro seleccionado cumple con los requisitos establecidos y es apto para la instalación de filtrado del cabezal de riego.

Las pérdidas de carga con filtro limpio para el caudal máximo es menos a 1,0 mca por lo que las pérdidas de carga en este tramo se pueden considerar despreciables.

### 3.1.3 Características Técnicas del Sistema de Filtrado.

La solución adaptada por lo tanto es la instalación de **dos filtros de malla automáticos de DN 200 y grado de filtración 130 µm** con las siguientes características técnicas.

- Caudal máximo de filtrado: 280 m<sup>3</sup>/h
- Grado de filtración: 130 µm.
- Superficie filtrante: 6.200 cm<sup>2</sup>
- Pérdida de carga a filtro limpio: <1 m.c.a.
- T de lavado: 15 s.
- Potencia Motor: 0,09 kW.
- Tensión de control: 230 V.

A continuación, se adjuntan a modo de detalle la ilustración del filtro seleccionado:



Filtro de mallas automático.

### 3.2 Contador, colectores y valvulería.

#### 3.2.1 Contador general.

Tras el sistema de filtrado, se calcula la instalación de un contador general que cuantifique el agua captada, de modo que la Confederación Hidrográfica del Júcar pueda comprobar que se emplean los caudales asignados en la Concesión de Aprovechamiento.

El contador se dimensiona atendiendo al caudal punta, de 348 m<sup>3</sup>/h. Atendiendo a los caudales nominales de los contadores que ofrecen diversos fabricantes en la siguiente tabla podemos ver los diferentes tipos:

CAUDALES DE LOS CONTADORES WOLTMAN				
DN (mm)	Tipo	Q. Nominal (m <sup>3</sup> /h)	Q. Nominal (L/s)	Q. Máx. (m <sup>3</sup> /h)
100	Woltman	60,0	16,67	120,0
150	Woltman	150,0	41,67	300,0
200	Woltman	250,0	69,44	500,0
250	Woltman	400,0	111,11	800,0
300	Woltman	600,0	166,70	1.200,0

Dado el caudal a filtrar, seleccionaremos el contador tipo Woltman de Ø250 mm (10") de diámetro nominal, con emisor de impulsos (1 pulso/ m<sup>3</sup>).

#### 3.2.2 Colectores y tuberías.

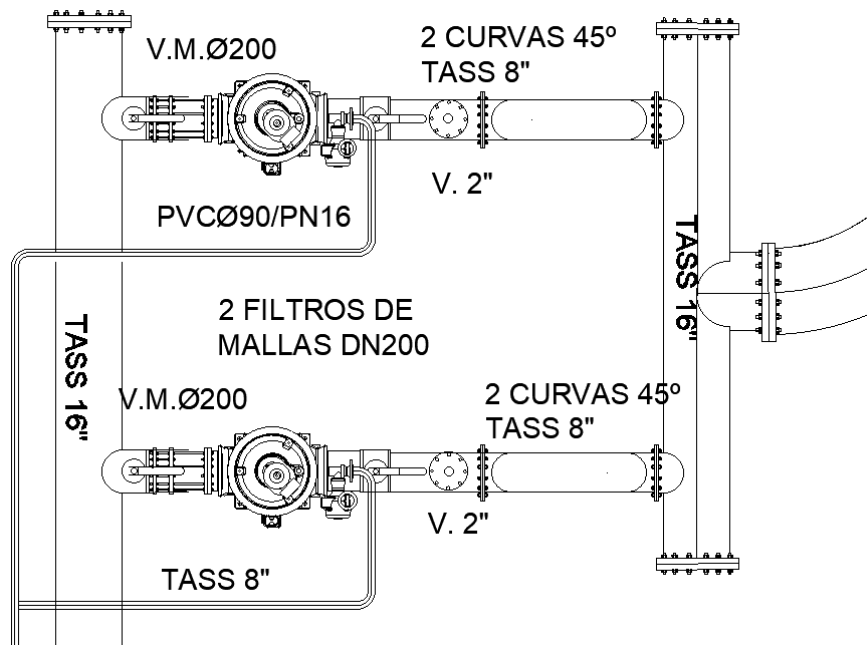
Para una velocidad de diseño de 1,50 m/s y para el caudal máximo de 96,67 l/s, el diámetro vendrá dado por la expresión:

$$D_i \geq \sqrt{\frac{4 \cdot Q_d}{\pi \cdot V}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,09667}{\pi \cdot 1,50}} = 0,286 \text{ m} = 286 \text{ mm}$$

A la vista de los resultados se adopta para las diferentes conducciones y colectores que componen el cabezal, la tubería de acero sin soldadura (TASS) de diámetro Ø300mm (12"), pero ya que la tubería que sale del cabezal es de Ø400 mm y con el fin de reducir el número de piezas especiales y diámetros, se ha optado por elegir los colectores y tuberías del interior del cabezal Ø400 mm (16"). Las uniones se realizarán mediante bridas de PN 16 atm.

### 3.2.3 Valvulería.

La valvulería requerida en el interior del cabezal de riego deberá tener los mismos diámetros que las conducciones donde irán ubicadas.



### 3.3 Sistema de fertirrigación.

Dado que es necesario para tener una cosecha óptima los nutrientes necesarios durante la temporada se procederá a instalar un sistema de fertirrigación. Este sistema consiste en aportar junto con el agua de riego la solución nutritiva necesaria de N, P, K, Mg y microelementos.

Para asegurar un correcto funcionamiento del sistema, es necesario que los nutrientes sean solubles en agua. Por ello es necesario establecer unos patrones mínimos y máximos de concentraciones en el agua de riego de dichos nutrientes.

Para el óptimo funcionamiento, tras la aplicación de fertilizantes junto con el agua de riego se necesita un riego denominado "postriego" en el cual se inyecta un ácido en el agua de riego para limpiar las conducciones, valvulería y emisores de posibles precipitaciones que se hayan podido producir durante la fertirrigación.

### 3.3.1 Estudio de necesidades de fertilización.

Se procede a calcular las necesidades de fertilización para poder dimensionar los depósitos de almacenamiento y las bombas inyectoras.

En nuestro caso, se trata de cítricos predominando gran parte del terreno. Por ello, se establecen patrones de fertilización como el que se adjunta en la siguiente tabla, partiendo de la base de unas necesidades medias como las siguientes:

Cultivo	U.F. (kg/ha)				
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	MgO	ME
<b>Cítricos</b>	230	60	120	45	10

La distribución durante la temporada se establece del siguiente modo:

MES	NECESIDADES EN KG/HA									
	N		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		K <sub>2</sub> O		MgO		ME	
	%	KG/MES	%	KG/MES	%	KG/MES	%	KG/MES	%	KG/MES
Enero	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Febrero	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Marzo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Abril	10,0	23,0	15,0	9,0	15,0	18,0	15,0	6,8	15,0	1,5
Mayo	20,0	46,0	15,0	9,0	15,0	18,0	15,0	6,8	15,0	1,5
Junio	20,0	46,0	20,0	12,0	20,0	24,0	20,0	9,0	20,0	2,0
Julio	20,0	46,0	20,0	12,0	20,0	24,0	20,0	9,0	20,0	2,0
Agosto	15,0	34,5	20,0	12,0	15,0	18,0	15,0	6,8	15,0	1,5
Septiembre	10,0	23,0	5,0	3,0	10,0	12,0	10,0	4,5	10,0	1,0
Octubre	5,0	11,5	5,0	3,0	5,0	6,0	5,0	2,3	5,0	0,5
Noviembre	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Diciembre	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	100,0	230,0	100,0	60,0	100,0	120,0	100,0	45,0	100,0	10,0

En la siguiente tabla se adjuntan los abonos más utilizados en el caso de los cítricos junto con sus riquezas y solubilidades.

Abono	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	MgO	Fe	Solubilidad (m/v)
<b>Nitrato Amónico</b>	34,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,0
<b>Nitrato Potásico</b>	13,0%	0,0%	46,0%	0,0%	0,0%	0,35
<b>Ácido Fosfórico</b>	0,0%	52,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,75
<b>Sulfato de Magnesio</b>	0,0%	0,0%	0,0%	16,0%	0,0%	0,5
<b>ME</b>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	1

Por tanto, en función de la época del año, empleando dichos abonos, se requeriría una cantidad en función del tipo de abono y la época, dichas cantidades se pueden visualizar en la siguiente tabla:

Mes	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	MgO	Fe
-----	---	-------------------------------	------------------	-----	----

	<b>Kg/ha</b>				
<b>Enero</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Febrero</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Marzo</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Abril</b>	64,12	19,57	34,62	42,19	1,50
<b>Mayo</b>	130,79	19,57	34,62	42,19	1,50
<b>Junio</b>	129,94	26,09	46,15	56,25	2,00
<b>Julio</b>	129,94	26,09	46,15	56,25	2,00
<b>Agosto</b>	96,61	26,09	34,62	42,19	1,50
<b>Septiembre</b>	65,82	6,52	23,08	28,13	1,00
<b>Octubre</b>	32,49	6,52	11,54	14,06	0,50
<b>Noviembre</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Diciembre</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>TOTAL</b>	<b>649,7</b>	<b>130,4</b>	<b>230,8</b>	<b>281,3</b>	<b>10,0</b>

El equipo de inyección deberá inyectar el abono líquido en la conducción de agua de riego, con una presión mayor a la que en ese momento lleva el agua en la conducción para evitar que el agua entre en la bomba inyectora.

Teniendo en cuenta los tiempos de riego calculados en el Anejo N<sup>º</sup>4 *Parámetros de riego*, se establece en inicio un porcentaje de ese tiempo en el que la bomba va a inyectar fertilizante, siendo dicho porcentaje de un 80 %. Es decir, el 80 % del tiempo de riego la bomba estará inyectando abono. Con este valor, se obtienen unas horas de fertirrigación mensuales visualizados en la siguientes tabla:

<b>Mes</b>	<b>Horas riego</b>	<b>Horas fertirrigación</b>	<b>Q iny (L/h)</b>	<b>Q iny (L/h/ha)</b>
<b>Enero</b>	8,1	6,5	0,0	0,0
<b>Febrero</b>	13,2	10,6	0,0	0,0
<b>Marzo</b>	23,3	18,6	0,0	0,0
<b>Abril</b>	12,3	9,9	3.641,6	25,5
<b>Mayo</b>	23,8	19,0	2.390,0	16,7
<b>Junio</b>	61,1	48,9	1.110,8	7,8
<b>Julio</b>	90,9	72,7	746,7	5,2
<b>Agosto</b>	68,4	54,8	790,2	5,5
<b>Septiembre</b>	19,7	15,7	1.565,0	11,0
<b>Octubre</b>	18,8	15,1	901,4	6,3
<b>Noviembre</b>	10,3	8,2	0,0	0,0
<b>Diciembre</b>	6,4	5,1	0,0	0,0
<b>TOTAL</b>	<b>356,4</b>	<b>285,1</b>		

*\*Nota: Se debe dejar un 20 % del tiempo de riego para la limpieza de las tuberías con agua.*

Con estos valores, se establece que el caudal máximo de inyección es de **3.641,6 L/h** en el mes de máximas necesidades para toda la superficie.

Por último, para establecer las correctas dimensiones de los depósitos, se calculan las necesidades de cada tipo de abono:

Volúmenes (L)	1 Mes	½ mes	¼ mes
Capacidad máxima (N)	18.664	9.332	4.666
Capacidad máxima (P)	10.636	5.318	2.659
Capacidad máxima (K)	8.782	4.391	2.195
Capacidad máxima (Mg)	16.054	8.027	4.013
Capacidad máxima (ME)	285	143	71

Por tanto, los volúmenes máximos que se obtienen son:

Volúmenes (L)	1 Mes	½ mes	¼ mes
Max para macroelemntos	38.081	19.041	9.520
Max para microelementos	16.339	8.170	4.085

Los volúmenes máximos que se obtienen para los dos tipos de compuestos con una frecuencia de llenado de ½ mes son:

- Macroelementos: 19.041L
- Microelemetos: 8.170 L

### 3.3.2 Depósitos de almacenamiento.

Teniendo en cuenta lo establecido anteriormente, si se propone una frecuencia de ½ mes de reposición de abonos en el mes de máximas necesidades, será por lo tanto suficiente con tener 2 depósitos de 10.000L para los macroelementos N-P-K. De esta manera se tendrá mayor control colocando 2 depósitos que solo 1, para poder controlar así en el caso de que se empleen mezclas de abonos incompatibles.

En el caso de los microelementos, al no venir incorporados en todos los abonos solubles, se propone colocar **un depósito de 10.000 L** anexo a los dos anteriores.

Por último, se coloca **un depósito de 5.000 litros para ácido** de corrección del pH y limpieza del circuito de inyección de fertilizantes en el tiempo de “postriego”.



### 3.3.3 Equipo de inyección.

Dentro del sistema de fertilización se distingues 3 tipos de depósitos distintos:

- 2 depósitos para macroelementos
- 1 depóstio para microelementos
- 1 depósito para el ácido de limpieza y correctores del pH:

Teniendolo en cuenta, se deberá colocar una bomba inyectora en cada uno de ellos, es decir, un total de 3 bombas inyectoras.

En el caso de los fertilizantes, tanto el de macro como micronutrientes, se establece un caudal máximo de 3.641,6 L/h para toda la superficie regable. Para obtener un resultado correcto, la misma se dimensiona a partir del sector que mayor caudal requiere:

$$Q_{iny} = 3.641,6 \cdot \frac{96,67}{628,1} = 560,46 \text{ L/h}$$

Se coloca para ello, una **bomba inyectora para productos químicos de pistón accionada eléctricamente de caudal nominal 600 L/h.**

Para el depósito de ácidos, al tener unas exigencias de caudal mucho menores, será suficiente con colocar una bomba de idénticas características, pero con un caudal nominal de 300 L/h.

### 3.3.4 Características de los elementos.

- Para la inyección de los macro-elementos, es necesario 1 bomba inyectora alternativa de pistón accionada eléctricamente de las siguientes características:
  - Caudal máx: 600 L/h
  - Caudal mín: 60 L/h
  - Ciclos por minuto 90
  - Potencia del motor 596 W
  - Tensión 220/380 V CA
  - Pistón y cuerpo de acero inox. Presión nominal hasta 10 atm
- Para la inyección de los micro-elementos, es necesario 1 bomba inyectora alternativa de pistón accionada eléctricamente de las siguientes características:
  - Caudal máx: 600 L/h
  - Caudal mín: 60 L/h
  - Ciclos por minuto 90
  - Potencia del motor 596 W
  - Tensión 220/380 V CA
  - Pistón y cuerpo de acero inox. Presión nominal hasta 10 atm

- Periódicamente se efectuarán limpiezas de la red de distribución con ácido. Con 1 bomba inyectora alternativa de pistón accionada eléctricamente de las siguientes características:
  - Caudal máx: 300 L/h
  - Caudal mín: 30 L/h
  - Ciclos por minuto 90
  - Potencia del motor 300 W
  - Tensión 220/380 V CA
  - Pistón y cuerpo de acero inox. Presión nominal hasta 10 atm
  
- Para prevenir la posible desviación del caudal demandado por la red se proyecta la instalación de 1 programador-controlador por inyector proporcional de fertirrigación. Sus características técnicas son las siguientes:
  - Fuente de alimentación de 24 V CA
  - Entrada para caudalímetros, por señal 4/20 mA.
  - Entradas por sondas de PH y CE, por señal de 4/20 mA.
  - 1 salida para relé auxiliar de accionamiento de motores.
  - Control de la bomba de fertirrigación por medio de variador de frecuencia incorporado en el propio equipo.
  
- También será necesario instalar 2 sondas en la tubería general del cabezal. La primera será para la medición del pH, y la otra para la medición de la conductividad eléctrica. Así mismo en la conducción principal se deberá instalar un caudalímetro rotativo. Las mediciones proporcionadas por estos elementos servirán de gran ayuda en el programa de abonado, para calibrar los volúmenes a inyectar.
  
- Se proyecta la instalación de **4 depósitos** para almacenar los fertilizantes y productos químicos. Estos depósitos serán verticales de poliéster de fibra de vidrio y con las siguientes capacidades:
  - 2 Depósitos de 10.000 L para macroelementos.
  - 1 Depósito de 10.000 L para microelementos y abonos simples.
  - 1 Depósito de 5.000 L para ácidos de limpieza y corrección de pH.
  
- Cada uno de los depósitos irá acompañado de una serie de conducciones para su llenado y vaciado. Para este tipo de conducciones que se monten fuera de la nave serán de PE, mientras que las que se monten en el interior podrán ser de PE ó de PVC. Las PN 16 atm y de 32/25 mm de diámetro mínimo. En todas las entradas y salidas, se montarán llaves manuales de paso. A continuación se describe cada una de ellas:
  - Para el llenado de los depósitos con agua limpia, se dispondrá de una derivación en la conducción general del cabezal tras el filtrado. Se dispondrá de una llave de paso antes de la entrada en cada depósito.

- Para el llenado de los depósitos con fertilizantes y productos químicos líquidos, las tomas que vayan a ser montadas dispondrán de conexiones adecuadas.
  - Desde de las salidas principales de cada depósito, partirán las conducciones que llevarán el abono a cada bombas inyectoras. Las 2 tuberías de los depósitos de macroelementos se unirán en una única tubería.
  - Todos los depósitos deberán tener en su fondo una salida con una llave para proceder al vaciado y limpieza de éstos. Así mismo se montarán conducciones que permitirán un adecuado para el desagüe.
- 
- En las conducciones que transportan el abono desde los depósitos de macroelementos y microelementos y ácidos, hasta cada una de sus bombas inyectoras, será necesario disponer del montaje de los siguientes elementos:
    - 1 filtro de anillas,
    - Electroválvula para productos químicos
    - Un contador volumétrico con emisor de pulsos.
    - Una válvula de retención.

# ***Anejo Nº 12***

## **Elementos de Protección, Control y Automatización.**

---

PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA EL RIEGO LOCALIZADO EN EL  
TÉRMINO MUNICIPAL DE LLÍRIA (VALENCIA).

## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN.</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>ELEMENTOS DE PROTECCIÓN Y MANIOBRA EN LA CONDUCCIÓN.</b>	<b>1</b>
2.1	Piezas especiales.	1
2.2	Válvulas de paso.	2
2.3	Ventosas.	3
2.4	Válvulas de desagüe.	4
<b>3</b>	<b>AUTOMATIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES.</b>	<b>5</b>
3.1	Automatización de la captación y cabezal.	5
3.2	Automatización de la red terciaria.	5
3.2.1	<i>Sistema de automatización propuesto.</i>	5
3.2.2	<i>Estación concentradora.</i>	6
3.2.3	<i>Unidades de campo.</i>	6
3.2.4	<i>Esquema de funcionamiento.</i>	7
3.2.5	<i>Sistema de alimentación.</i>	8
3.2.6	<i>Sistema de comunicación.</i>	9

## 1 INTRODUCCIÓN.

En el presente Anejo se describe la selección de los elementos de control, maniobra, protección, regulación y automatización necesarios para la gestión y el correcto funcionamiento de las instalaciones que conforman este Proyecto.

## 2 ELEMENTOS DE PROTECCIÓN Y MANIOBRA EN LA CONDUCCIÓN.

Para asegurar la protección y la seguridad de las conducciones generales y de las redes de distribución, asegurar su óptimo funcionamiento y facilitar las labores de reparación y mantenimiento en caso de rotura de las conducciones, se instalarán en la instalación un conjunto de elementos de seguridad como válvulas de paso, ventosas y desagües.

### 2.1 Piezas especiales.

Se denemonina a piezas especiales a aquellas que se instalan en las tuberías para solucionar uniones, derivaciones, conexiones, cambios de sección y cambios de alineación. Dichos elementos son conocidos generalmente como Codos, Tes, Uniones con bridas o portabridas, Conos de ampliación y reducción, entre otros nombres.

En el caso dicho proyecto se instalarán las siguientes piezas especiales:

- Codos de 30°, 45° y 90°.
- Conos de Ampliación.
- Uniones con portabridas.
- Derivaciones para los ramales de la red de distribución.
- Derivaciones en la red de distribución para desagües y ventosas.

Como todas las tuberías a instalar son del material de PVC, todas las piezas necesitarán ser de fundición dúctil con junta elástica. A continuación se muestran unas ilustraciones de dichas piezas:



**Uniones de fundición dúctil con junta elástica**



**Codos y reducciones de fundición dúctil con junta elástica**

## 2.2 Válvulas de paso.

Se colocarán 14 válvulas de paso situadas en algunas de las derivaciones más importantes que tiene la red de distribución, de modo que se puedan aislar tramos de la red en caso necesario, manteniendo el funcionamiento del resto de la instalación.

Dichas llaves se instalarán completamente enterradas, sin necesidad de ejecutar arquetas, y alargando su eje hasta la superficie donde se usarán mediante un husillo protegido dentro de un pequeño registro enrasado con la superficie.

Las válvulas seleccionadas serán de compuerta de PN 1,6 MPa. Conformadas con cuerpo de fundición y eje de acero inoxidable, con doble empaadura de estanqueidad, cuerpo y tapa con protección epoxi.

En el cuadro siguiente se puede ver con detalle el listado de las válvulas a instalar en los ramales de la red de distribución:

TRAMO	P. DEL PERFIL	DN CONDUCCIÓN	MATERIAL CONDUCCIÓN	DN VÁLVULA
A	1	400	PVC	400
A1	1	125	PVC	125
A2	1	140	PVC	150
A3	1	110	PVC	100
A4	1	125	PVC	125
A5	1	110	PVC	100
A6	1	125	PVC	125
A7	1	90	PVC	80
A8	1	90	PVC	80
B	1	160	PVC	150
C	1	200	PVC	200
C1	1	140	PVC	150
C2	1	140	PVC	150
D	1	110	PVC	100

Por lo que se requieren en total:

- 1 Válvulas de DN400
- 1 Válvula de DN200
- 4 Válvula de DN150
- 3 Válvula de DN125
- 3 Válvula de DN100
- 2 Válvula de DN80

### 2.3 Ventosas.

El objetivo de instalar ventosas es para evitar el daño causado por roturas por aire. Dichas ventosas serán automáticas de triple efecto y con cuerpo metálico.

Dichas ventosas deben de instalarse junto con una válvula de paso previa, con el objetivo de aislar las ventosas de la conducción en carga,.

Los puntos a instalar las ventosas y las dimensiones de estas se han determinado gracias al estudio del perfil longitudinal, atendiendo a las presiones y caudales de funcionamiento.

Adicionalmente, se instalarán ventosas en la captación, en el cabezal, y en los hidrantes multiusuario.

El DN del cuerpo viene dado por el DN de la conducción donde van instaladas, tal que:

<b>DN de la conducción</b>	63 – 110 mm	125 – 250 mm	300 – 400 mm
<b>DN de la ventosa</b>	25 mm	50 mm	80 mm

Dado el diámetro de las conducciones de la instalación las ventosas seleccionadas serán de DN 50 y DN80.

A continuación se listan las ventosas a instalar en los ramales de la red de distribución, así como el DN de la conducción y el punto del perfil longitudinal donde deben ir instaladas.

TRAMO	P. DEL PERFIL	DN CONDUCCIÓN	MATERIAL CONDUCCIÓN	DN VENTOSA
A	6	400	PVC	80
A	23	315	PVC	80
A	36	315	PVC	80
A	46	315	PVC	80
A	56	200	PVC	50
A	65	200	PVC	50
A	84	140	PVC	50
A	104	110	PVC	25



TRAMO	P. DEL PERFIL	DN CONDUCCIÓN	MATERIAL CONDUCCIÓN	DN VENTOSA
A	108	110	PVC	25
A	113	110	PVC	25
A2	6	140	PVC	50
A4	11	125	PVC	50
A4	29	125	PVC	50
A5	2	110	PVC	25
A6	2	125	PVC	50
A7	6	90	PVC	25
B	1	160	PVC	50
B	27	125	PVC	50
C	1	200	PVC	50
C	16	200	PVC	50
C	31	200	PVC	50
C	46	200	PVC	50
C	56	125	PVC	50
C	68	125	PVC	50
C	76	125	PVC	50
C1	9	140	PVC	50
D	8	110	PVC	25

Se instalan un total de **6 ventosas** de DN25, **16 ventosas** trifuncionales de DN 50 y **4 ventosas** trifuncionales de DN80.

#### 2.4 Válvulas de desagüe.

Se instalarán también como elementos de seguridad, válvulas de desagüe cuya función es vaciar las conducciones en el caso de avería o para facilitar los trabajos de mantenimiento. Tras el vaciado, el caudal deberá ser derivado a la tubería principal por medio de una Te reducida, tras dicho elemento deberá de instalarse una válvula depaso de 80 mm de diámetro para aquellas conducciones que tengan diámetro superior de 200 y de 40 mm de diámetro para las conducciones con diámetro inferior de 200mm. La descarga por lo tanto se realiza por medio de una tubería de PVC de Ø90mm/ Ø40mm hasta llevar el agua a un punto adecuado para la descarga.

Dichas válvulas de desagüe deberán estar situados en el punto más bajo de los tramos.

En la lista que se muestra a continuación se pueden observar las válvulas de desagüe a instalar en los ramales de la red de distribución:

TRAMO	P. DEL PERFIL	DN CONDUCCIÓN	MATERIAL CONDUCCIÓN
A	27	315	PVC

TRAMO	P. DEL PERFIL	DN CONDUCCIÓN	MATERIAL CONDUCCIÓN
A	41	315	PVC
A	48	250	PVC
A	67	160	PVC
A	81	140	PVC
A	92	125	PVC
A	98	125	PVC
A	105	110	PVC
A4	1	125	PVC
A8	2	90	PVC
B	3	160	PVC
B	21	125	PVC
C	10	200	PVC
C	23	200	PVC
C	64	125	PVC
C1	4	140	PVC
D	20	110	PVC

### 3 AUTOMATIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES.

La organización para la red de riego es mediante sectores, suministrando agua a presión por gravedad. Es por ello que es necesario instalar un sistema automático para tener el control y sincronización de la captación del agua, del cabezal y apertura y cierre de cada uno de los hidrantes multiusuario.

#### 3.1 Automatización de la captación y cabezal.

Gracias a la automatiación es posible proporcionar un funcionamiento programado de la instalación de la red. Las acciones que necesitan ser automatizadas es la apertura y cierre de las válvulas de cada hidrante multiusuario permitiendo así restringir el horario de la jornada de riego.

Se utilizará un único autómatas integral, para controlar dicha operación de apertura y cierre de las válvulas.

#### 3.2 Automatización de la red terciaria.

Así mismo, es necesario controla la apertura y cierre de la electro-válvula hidráulica montada en cada uno dde los hidrantes.

Para ello se montarán válvulas de 3 vías con solenoides y los correspondientes comandos (metálicos), en cada una de las electro-válvulas.

##### 3.2.1 Sistema de automatización propuesto.

El sistema de automatización estará compuesto mediante la Unidad Central y un ordenador con un

software personalizado que permitirá poder tener el control. Gracias a dicho software se podrán programar todos los parámetros de funcionamiento de la instalación, programando el funcionamiento y teniendo absoluto telecontrol de las mismas así como recoger toda la información para su posterior análisis.

El Módulo que compone la Unidad Central se instalará en el cabezal de riego.

Adicionalmente se deberá disponer de radio y antena para que la Unidad Central pueda comunicarse con todas las Unidades de Campo.

Dado que la Unidad de Control se instalará en una zona aislada y fuera, se ha proyectado la instalación de un Módem GSM con una tarjeta telefónica que conectado con la Unidad Central, para permitir la comunicación mediante mensaje de texto al móvil del personal de la Comunidad de Regantes, con información sobre el estado de las instalaciones.

Por lo tanto, el Centro de Control está formado por:

- Unidad Central
- Radio con su correspondiente antena.
- F.I.U. (conexión entre Módulo y PC).
- Un PC portátil con software SCADA, aplicación personalizada y otros programas especiales.
- Módulo GSM para el envío de mensajes al teléfono móvil del personal de la C.R.

### **3.2.2 Estación concentradora.**

El módulo físico que compone la Estación Concentradora se instalará dentro de la nave donde está el Centro de Transformación, permitiendo así un aislamiento y protección frente a la humedad.

La comunicación de la Estación Concentradora con el Centro de Control se realizará mediante vía internet, por lo que esta unidad dispondrá de un Módem GSM con una tarjeta telefónica.

La Estación Concentradora se comunicará mediante radio con todas las Unidades de Campo instaladas por la zona regable, por lo que dispondrá de una radio y de una antena para transmitir a larga distancia.

### **3.2.3 Unidades de campo.**

Las Unidades de Campo también llamadas Terminales Remotas, son aquellos dispositivos electrónicos con la capacidad de recibir información. Son capaces de comunicarse con la Unidad Central, para recibir las órdenes y enviarle la información recogida.

La conexión es mediante solenoides tipo Latch ó relees para poder controlar las válvulas hidráulicas ó activar y detener grupos de bombeo. Además, si se conectan a diferentes tipos de transductores, como

puedan ser lasondas de nivel, boyas de nivel, emisores de impulsos, manómetros, pueden recoger y transmitir las señales digitales que estos proporcionan.

Los tipos de Unidades de Campo disponibles en el mercado, se clasifican en función de las conexiones disponibles para la entrada o salida de información, y se recogen en la siguiente tabla:

Tipo	Salidas a solenoide	Entradas digitales
Tipo A	1	1
Tipo B	2	2
Tipo C	4	4
Tipo D	1	7
Tipo E	0	8

Las Unidades de Campo deberán estar preparadas para su comunicación vía radio. Adicionalmente deberán contar con la capacidad de utilizar hasta dos unidades más como repetidoras de señal, en caso de no poder comunicarse directamente con la Unidad Central.

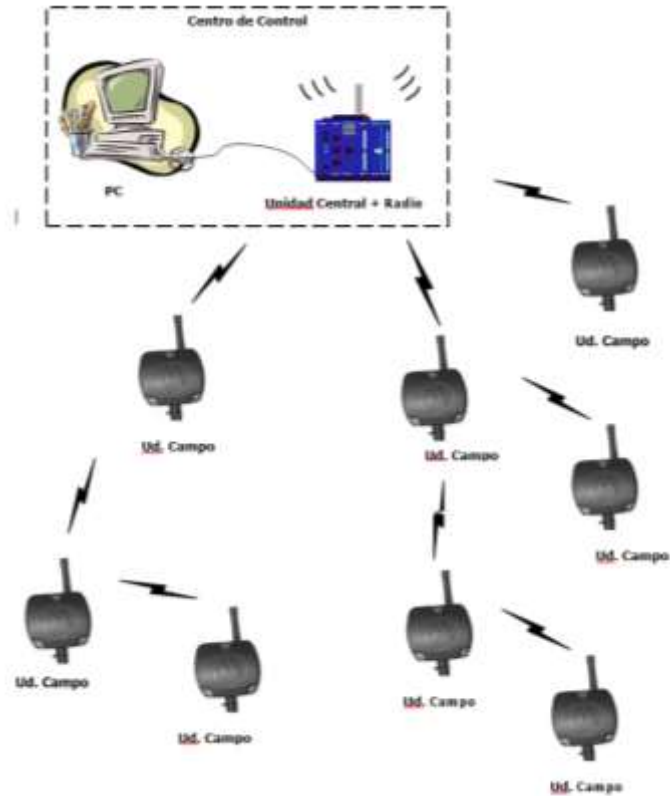
En la siguiente ilustración se muestra un ejemplo de una de estas Unidades de Campo, constite en una pequeña placa electrónica alojada en el interior de una caja de plástico impermeable, hermética y sellada, además lleva una antena para la comunicación vía radio.



Para automatizar los hidrantes multiusuario se necesitará 1 salida para actuar sobre el solenoide de la electroválvula, y 1 entrada digital para la lectura de cada caudalímetro. Por ello se instalarán 37 Unidades de campo del tipo D.

### 3.2.4 Esquema de funcionamiento.

En la siguiente ilustración se puede obserar un esquema del funcionamiento del sistema de automatismo.



### 3.2.5 Sistema de alimentación.

La Unidad Central alimentará a una tensión de 12V, por lo que se puede alimentar de la red eléctrica de baja tensión que llega al cabezal.

Para la alimentación de cada una de las Unidades de Campo, se ha procederá a la instalación de un panel solar. Compuesto por el siguiente conjunto de elementos:

- Una placa solar de 3W orientada hacia el sur.
- Regulador de carga para conjunto de pilas.
- Conjunto de pilas de Niquel Metal Hidruro 6 V – 3 Ah.
- Mástil de 3 m. para la placa solar, que en el caso de los hidrantes quedará fijado mediante soportes a la pared interior de las casetas y saldrá por el techo de la misma.
- Bastidor con abarcón para tubo de 50 mm.

El conjunto de pilas y el regulador de carga quedarán instaladas en el interior de las casetas prefabricadas que protegen a los hidrantes.

Dentro de cada caseta de los hidrantes donde irá alojado cada Unidad de Campo, adicionalmente se instalará una caja estanca para todas las conexiones de cables de alimentación y de comunicación.

### **3.2.6 Sistema de comunicación.**

Todas las Unidades de Campo se comunicarán vía radio con la Unidad Central, y para ello deberán disponer de una antena incorporada, con un alcance de al menos unos 500 m, y que permita el uso de 2 unidades de campo remotas como repetidoras para transmitir su señal.

Debido al relieve accentuado de la zona, con el fin de asegurar la comunicación de todas las Unidades de Campo, se les instalará una antena omnidireccional de ganancia de 4,15 dBi y con conector SMA. Las antenas a instalar en las Unidades de Campo se dispondrán en el extremo más alto de los mástiles que soportarán las placas solares asegurando así una altura de al menos a 3,0 m de altura. Los mástiles de las antenas se fijarán con soportes anclados a la pared interior de las casetas.

# ***Anejo Nº 13***

## **Cálculo Estructural Cabezal**

---

PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA EL RIEGO LOCALIZADO EN LA  
TÉRMINO MUNICIPAL DE LLÍRIA (VALENCIA).

**ÍNDICE**

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN.</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LA NAVE.</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>MATERIALES A UTILIZAR.</b>	<b>2</b>
<b>4</b>	<b>ACCIONES CONSIDERADAS.</b>	<b>3</b>
4.1	CARGAS PERMANENTES.	3
4.2	CARGAS VARIABLES.	3
4.3	CARGAS DEBIDAS AL SISMO.	4
<b>5</b>	<b>SEGURIDAD ESTRUCTURAL.</b>	<b>5</b>
<b>6</b>	<b>COMBINACIÓN DE ACCIONES.</b>	<b>5</b>
<b>7</b>	<b>CÁLCULO DEL ARMADO</b>	<b>6</b>
7.1	Criterios de armado	6
7.2	Consideraciones sobre el armado de secciones	8
<b>8</b>	<b>CÁLCULO DE LA CIMENTACIÓN.</b>	<b>9</b>
8.1	Geometría	9
8.2	Cargas	9
8.3	Cálculo de la tensión admisible	10
8.4	Criterios de cálculo de zapatas aisladas	10
8.5	Criterios de cálculo de zapatas con vigas centradoras	10
8.6	Criterios de cálculo de zapatas combinadas	10
8.7	Criterios de armado de zapatas simples rígidas y flexibles	11
8.8	Criterios de armado de zapatas tipo M o de hormigón en masa	11
<b>9</b>	<b>RESISTENCIA AL FUEGO.</b>	<b>12</b>
9.1	Generalidades	12
9.2	Determinación de los efectos de las acciones durante el incendio	12
9.3	Determinación de la resistencia al fuego	13
9.4	Resistencia al fuego de los elementos de hormigón armado	13
9.5	Hormigón de alta resistencia	14
9.6	Soportes	14
9.7	Muros resistentes	14
9.8	Vigas	15
9.9	Losas macizas	15
9.10	Forjados bidireccionales (reticulares)	15



9.11	Condiciones adicionales para el dimensionamiento de las armaduras	15
<b>10</b>	<b>COMPROBACIONES.</b>	<b>16</b>

## 1 INTRODUCCIÓN.

En el presente anejo se definen, calcula y dimensionan cada uno de los diferentes elementos estructurales que compondrán la nave, así como la cimentación necesaria para anclar estos al terreno que conformará la nave objeto del presente Proyecto.

Para el cálculo de la estructura se han tenido en cuenta las siguientes normas:

- Acciones: CTE DB SE y CTE DB SE-AE
- Sismo: NCSE-94 y NCSE-02
- Hormigón Armado y en Masa: EHE-08
- Forjados Unidireccionales prefabricados: EHE-08
- Acero estructural: CTE DB SE-A ó EAE
- Aluminio: EN 1999-1-1:2007
- Cimentaciones: EHE-08
- Fábricas: CTE DB SE-F
- Madera: CTE DB SE-M
- Resistencia al fuego: CTE DB SI, EHE-08 y EN 1999-1-2:2007

El cálculo de la estructura ha sido realizado mediante el programa CYPE.m 2020 a, número de licencia 140699.

## 2 DESCRIPCIÓN DE LA NAVE.

Para conformar el cabezal, se selecciona una nave de planta rectangular de 8 x 12 m., con cubierta del 8,0% de pendiente, a un agua y con altura interior mínima de 4,64 m. La estructura se conforma mediante tres pórticos separados 6,0 m, y compuestos por dos pilares de hormigón armado HA-30 prefabricado y una jácena de hormigón armado HA-30 prefabricado.

Sobre los pórticos se apoyarán las correas que serán viguetas de hormigón armado HA-30 prefabricado. A las correas a su vez se anclará la cubierta, conformada por chapa metálica perfilada de 0,6mm de espesor.

Los cerramientos se efectuarán mediante paneles prefabricados de hormigón armado HA-30, de 15 cm de espesor y con acabado liso.

La solera se efectuará en hormigón armado HA-30 de 15 cm de canto mínimo, armada con malla electrosoldada de Ø8 mm y de 15cm x 15cm de acero B-500-SD.

La cimentación se solventa mediante zapatas de hormigón armado HA-30, de sección cuadrada bajo cada uno de los pilares, y armadas mediante acero B-500-SD unidas por riostras de atado de 0,4 x 0,4 m de sección y vigas centradoras de 0,4 x 0,6 m con hormigón HA-30, distribuyéndose tal y como se establece en los correspondientes planos de cimentación.

Finalmente, el acceso a la nave, se realiza por la puerta seccional de 4 x 4 m, levadiza, conformada con paneles de chapa de acero galvanizado, y la ventilación se soluciona mediante 2 ventanas correderas de 2 hojas de aluminio situadas en los laterales de la nave.

Por lo tanto, las dimensiones son:

✓ Altura de los pilares:	4,66 / 5,41 m
✓ Separación entre soportes del mismo pórtico:	8,0 m
✓ Separación entre pórticos:	6,0 m
✓ Pendiente de la cubierta:	8,0%

### 3 MATERIALES A UTILIZAR.

#### Hormigones:

Hormigón para vigas:	$f_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2$
Hormigón para pilares:	$f_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2$
Hormigón para zapatas:	$f_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2$
Hormigón para pretensado:	$f_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2$
Peso específico hormigón armado:	$2.501 \text{ kg/m}^3$

#### Aceros para armar:

Acero vigas y pilares	B-500 S	$f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$
Acero para cimentaciones	B-500-SD	$f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$
Acero pretensar	Y 1860 C	$f_{pk} = 1.658 \text{ N/mm}^2$

#### Coefficientes parciales de seguridad de los materiales:

Hormigón:	1,50
Acero:	1,15

Los valores de cálculo serán:

Hormigón para vigas:	$f_{cd} = 30/1,5 = 20,00 \text{ N/mm}^2$
Hormigón para pilares:	$f_{cd} = 30/1,5 = 16,66 \text{ N/mm}^2$
Hormigón para cimientos:	$f_{cd} = 30/1,5 = 20,00 \text{ N/mm}^2$
Hormigón pretensado:	$f_{cd} = 30/1,5 = 26,66 \text{ N/mm}^2$
Acero prefabricado:	$f_{yd} = 500/1,15 = 434,78 \text{ N/mm}^2$
Acero cimentación:	$f_{yd} = 500,00 \text{ N/mm}^2$
Acero pretensar:	$f_{pd} = 1658/1,15 = 1441,7 \text{ N/mm}^2$

**Tipo de exposición ambiental:**

Clase general de exposición:	Ila
Clase específica de exposición:	Qa

**4 ACCIONES CONSIDERADAS.****4.1 CARGAS PERMANENTES.****Peso Propio**

- + Se considera como peso propio, el de los elementos que conforman la estructura.

**Cargas muertas**

- + Peso de cubierta conformada por panel sándwich-> 11 Kg/m<sup>2</sup>.

**4.2 CARGAS VARIABLES.****Sobrecarga de uso**

Se ha considerado una sobrecarga no concomitante de 0,4 KN/m<sup>2</sup> para la cubierta inclinada a 1 agua.

**Acciones térmicas**

Tal como se establece en el punto 3.4.1. del CTE DB-SE AE, en estructuras con elementos estructurales de hormigón o acero, se pueden despreciar las acciones térmicas cuando se dispongan juntas de dilatación de forma que no existan elementos continuos de más de 40 m de longitud.

Por ello, al no disponer elementos que tengan una longitud superior a los 40 metros no se consideran las acciones térmicas.

**Nieve**

La distribución y la intensidad de la carga de nieve sobre un edificio, o en particular sobre una cubierta, depende de las condiciones climáticas del lugar, tipo de precipitación, relieve del entorno, de la forma del edificio o de la cubierta, de los efectos del viento, y de los intercambios térmicos en los paramentos exteriores.

Como valor de carga de nieve por unidad de superficie en proyección horizontal,  $q_n$ , se toma la establecida en el Apartado 3.5 del CTE DB-SE AE:

$$q_n = \mu \cdot s_k$$

Siendo:

- $\mu$ : coeficiente de forma de la cubierta según 3.5.3 En este caso se adopta el valor de 1.
- $s_k$ : el valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal, tal y como indica la tabla E.2 del anejo E del CTE DB-SE AE. Para la zona 5 y una altura de 360 m sobre el nivel del mar, dicho valor adopta una magnitud 0,4 kN/m<sup>2</sup>. Por lo que la sobrecarga de nieve que debe considerarse es 0,40 kN/m<sup>2</sup>.

**Acción del viento**

La acción de viento, genera una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto, o presión estática,  $q_e$  expresándose como:

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p$$

Donde:

- $q_b$ : es la presión dinámica, cuyo valor de acuerdo al anejo D.2 del CTE DB-SE AE es de 0,45 kN/m<sup>2</sup> para el área calificada como B.
- $C_e$ : corresponde al coeficiente de exposición. Considerando un grado de aspereza del terreno de IV (Zona urbana en general, industrial o forestal) y para una altura 5,40 metros en su parte más elevada, se ha realizado un cálculo diferencial por tramos y el valor del coeficiente será 1,4.
- $C_p$ : es el coeficiente de presión. Su valor se determinará según anejo D.3 del CTE DB-SE AE.

En este caso en concreto, al existir 4 laterales en los que el viento puede afectar a la estructura, se ha considerado 4 hipótesis independientes en las que se considera que las 4 direcciones de viento en las que puede afectar a la estructura simultáneamente en sus 4 fachadas y en la cubierta.

**4.3 CARGAS DEBIDAS AL SISMO.**

A continuación, se muestran los parámetros considerados para el cálculo de las cargas debidas a la situación sísmica.

**Caracterización del emplazamiento**

$a_b$ : Aceleración básica (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

$a_b$  : 0.070 g

$K$ : Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

$K$  : 1.00

Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo II

**Sistema estructural**

Ductilidad (NCSE-02, Tabla 3.1): Ductilidad baja

$\Omega$ : Amortiguamiento (NCSE-02, Tabla 3.1)

$\Omega$  : 5.00 %

**Tipo de construcción (NCSE-02, 2.2):** Construcciones de importancia normal

**Parámetros de cálculo**

Número de modos de vibración que intervienen en el análisis. De acuerdo a la norma adoptan los siguientes valores:

Fracción de sobrecarga de uso

: 0.50

Fracción de sobrecarga de nieve

: 0.50

**Efectos de la componente sísmica vertical**

No se consideran

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

## **5 SEGURIDAD ESTRUCTURAL.**

### **ESTADOS LÍMITE**

Los estados límite son aquellas situaciones en las que, en caso de ser superadas, puede considerarse que la estructura no cumple alguna de los requisitos estructurales para las que ha sido concebido.

### **ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS**

Los estados límite últimos son los que, en el caso de ser superados, constituyen un alto riesgo para las personas, ya sea debido a que producen una puesta fuera de servicio del edificio o el colapso parcial o total del mismo.

Como estados límite últimos deben considerarse los siguientes:

- a) Pérdida del equilibrio de la estructura, o de una parte estructuralmente independiente, considerado como un cuerpo rígido
- b) Fallo por deformación excesiva, transformación de la estructura o parte de ella en un mecanismo, rotura de sus elementos estructurales (incluidos los apoyos y la cimentación) o de sus uniones, o inestabilidad de elementos estructurales incluyendo los originados por efectos dependientes del tiempo (corrosión, fatiga).

### **ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO**

Los estados límite de servicio son los que, de ser superados, afectan al confort y al bienestar de los usuarios o de terceras personas, al correcto funcionamiento de la estructura o a la apariencia de la construcción.

Los estados límite de servicio pueden ser reversibles e irreversibles. La reversibilidad hace referencia a las consecuencias que excedan los límites especificados como admisibles, una vez desaparecidas las acciones que las han producido.

Como estados límite de servicio se deben considerar:

- a) Las deformaciones (flechas, asientos o desplomes) que afecten a la apariencia de la obra, al confort de los usuarios, o al funcionamiento de equipos e instalaciones, tal y como se recoge en el Documento Básico SE Seguridad Estructural SE - 6
- b) Las vibraciones que causen falta de confort de las personas, o que afecten a la funcionalidad de la obra
- c) Los daños o el deterioro que pueden afectar de manera desfavorable a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra.

## **6 COMBINACIÓN DE ACCIONES.**

Las combinaciones de acciones especificadas en la norma de hormigón EHE-08, de acero estructural EAE y en el Código Técnico de la Edificación son muy similares, por lo que se tratan en este único epígrafe.

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definen de acuerdo a los siguientes criterios:

Situaciones persistentes o transitorias

- **Con coeficientes de combinación**
  
- **Sin coeficientes de combinación**

Situaciones sísmicas

- **Con coeficientes de combinación**
  
- **Sin coeficientes de combinación**

Donde:

$G_k$ : Acción permanente

$P_k$ : Acción de pretensado

$Q_k$ : Acción variable

$A_E$ : Acción sísmica

$\gamma_G$ : Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$\gamma_P$ : Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

$\gamma_{Q,1}$ : Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$ : Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

$\gamma_{AE}$ : Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmica

$\gamma_{P,1}$ : Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\gamma_{a,i}$ : Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

## 7 CÁLCULO DEL ARMADO

### 7.1 Criterios de armado

Los criterios considerados en el armado siguen de acuerdo a los criterios establecidos en las especificaciones de la Instrucción EHE-08, ajustándose los valores de cálculo de los materiales, los coeficientes de mayoración de cargas, las disposiciones de armaduras y las cuantías geométricas y mecánicas mínimas y máximas a dichas especificaciones. El método de cálculo se denomina por la Norma como los "estados límite". Se han realizado las siguientes comprobaciones:

- ✓ Estado límite de equilibrio (Artículo 41º):

Se comprueba que en todos los nudos deben igualarse las cargas aplicadas con los esfuerzos de las barras.

- ✓ Estado límite de agotamiento frente a sollicitaciones normales (Artículo 42º):  
Se comprueban a rotura las barras sometidas a flexión y axil debidos a las cargas mayoradas. Se consideran que las excentricidades mínimas de la carga en dos direcciones (no simultáneas), en el cálculo de pilares.
- ✓ Estado límite de inestabilidad (Artículo 43º):  
Se realiza de forma opcional la comprobación del efecto del pandeo en los pilares de acuerdo con el artículo 43.5.2 (Estado Límite de Inestabilidad / Comprobación de soportes aislados / Método aproximado) de la norma EHE-08. Se define para cada pilar y en cada uno de sus ejes principales de manera independiente, si se desea realizar la comprobación de pandeo, se desea considerar la estructura traslacional, intraslacional o se desea fijar su factor de longitud de pandeo  $\alpha$  (factor que al multiplicarlo por la longitud del pilar se obtiene la longitud de pandeo), de acuerdo al LISTADO DE OPCIONES. Pueden definirse diferentes hipótesis de traslacionalidad y de intraslacionalidad para las combinaciones de 1º orden y para las combinaciones de 2º orden.  
Si se fija el factor de longitud de pandeo  $\alpha$  de un pilar, se considerará que para dicho pilar la estructura es traslacional cuando sea mayor o igual que 1,0, e intraslacional en caso contrario. Si la esbeltez de un soporte en una dirección es menor de la esbeltez inferior establecida en el Artículo 43.1.2 de la Instrucción EHE-08, no se comprueba dicho estado límite en dicha dirección.
- ✓ Estado límite de agotamiento frente a cortante (Artículo 44º):  
Se comprueba la resistencia del hormigón, las armaduras longitudinales y las transversales frente a las sollicitaciones tangentes de cortante producidas por las cargas mayoradas.
- ✓ Estado límite de agotamiento por torsión (Artículo 45º):  
Se comprueba la resistencia del hormigón, las armaduras longitudinales y las transversales frente a las sollicitaciones normales y tangenciales de torsión producidas en las barras por las cargas mayoradas. También se comprueban los efectos combinados de la torsión con la flexión y el cortante.
- ✓ Estado límite de punzonamiento (Artículo 46º):  
Se comprueba la resistencia a punzonamiento en zapatas, forjados reticulares, losas de forjado y losas de cimentación producido en la transmisión de sollicitaciones a los o por los pilares. No se realiza la comprobación de punzonamiento entre vigas y pilares.
- ✓ Estado límite de fisuración (Artículo 49º):  
Se calcula la máxima fisura de las barras sometidas a las combinaciones cuasi-permanentes de las cargas introducidas en las distintas hipótesis.
- ✓ Estado límite de deformación (Artículo 50º):  
Se calcula la deformación de las barras sometidas a las combinaciones correspondientes a los estados límite de servicio de las cargas introducidas en las distintas hipótesis de carga. El valor de la inercia de la sección se considera un valor intermedio entre el de la sección sin



fisurar y la sección fisurada (fórmula de Branson). Los valores de las flechas calculadas corresponden a las flechas activas o totales (según se establezca en las opciones), habiéndose tenido en cuenta para su determinación el proceso constructivo del edificio.

## 7.2 Consideraciones sobre el armado de secciones

Se ha considerado un diagrama rectangular de respuesta de las secciones, asimilable al diagrama parábola-rectángulo pero limitando la profundidad de la línea neutra en el caso de flexión simple.

### *Armadura longitudinal de montaje:*

En el armado longitudinal de vigas y diagonales se han dispuesto de armaduras repartidas en un máximo de dos filas de redondos, estando los redondos separados entre sí de acuerdo a las especificaciones de la Norma de 2 cm. si el diámetro del redondo es menor de 20 mm. y un diámetro si es mayor. No se consideran los grupos de barras. En cualquier caso la armadura de montaje de vigas puede ser considerada a los efectos resistentes.

En el armado longitudinal de pilares se han dispuesto unas armaduras repartidas como máximo en una fila de redondos, de igual diámetro, y, opcionalmente, con armadura simétrica en sus cuatro caras para el caso de secciones rectangulares. En el caso de secciones rectangulares, se permite que el diámetro de las esquinas sea mayor que el de las caras. Se considera una excentricidad mínima que es el valor mayor de 20 mm o 1/20 del lado de la sección, en cada uno de los ejes principales de la sección, aunque no de forma simultánea. La armadura se ha determinado considerando un estado de flexión esviada, comprobando que la respuesta real de la sección de hormigón más acero es menor que las diferentes combinaciones de solicitaciones que actúan sobre la sección. La cuantía de la armadura longitudinal de los pilares será, al menos, la fijada por la Norma de un 4‰ del área de la sección de hormigón.

### *Armadura longitudinal de refuerzo en vigas:*

Cuando la respuesta de la sección de hormigón y de la armadura longitudinal de montaje no son suficientes para poder resistir las solicitaciones a las que está sometida la barra o el área de acero es menor que la cuantía mínima a tracción, se colocan las armaduras de refuerzo correspondientes.

La armadura longitudinal inferior (montaje más refuerzos) se prolonga hasta los pilares con un área igual al menos de 1/3 de la máxima área de acero necesaria por flexión en el vano y, en las áreas donde exista tracción, se coloca al menos la cuantía mínima a tracción especificada por la Norma tal como:

ACERO B 400 S (y B 400 S) 3,3 ‰

ACERO B 500 S (y B 500 S) 2,8 ‰

Cuantías expresadas en tanto por mil de área de la sección de hormigón.

Se limita el máximo momento flector a resistir a  $0,53 \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot b \cdot d^2$ .

Conforme a las especificaciones de la Norma, y de forma opcional, se reducen las longitudes de anclaje de los refuerzos cuando el área de acero colocada en una sección es mayor que la calculada.

### *Armadura transversal:*

En el armado transversal de vigas y diagonales se ha considerado el armado mínimo transversal como la suma de la resistencia a cortante del hormigón y de la resistencia del área de los cercos de acero, que cumplan las condiciones geométricas mínimas de la Norma EHE-08 y los criterios constructivos especificados por la Norma NCSE-94. Las separaciones entre estribos variarán en función de los cortantes encontrados a lo largo de las barras.

En el armado transversal de pilares se ha considerado el armado mínimo transversal con las mismas condiciones expuestas para las vigas. Se ha calculado una única separación entre cercos para toda la longitud de los pilares, y en el caso de que sean de aplicación los criterios constructivos especificados por la Norma NCSE-94 se calcularán tres zonas de estriado diferenciadas.

Siempre se determina que los cercos formen un ángulo de  $90^\circ$  con la directriz de las barras. Así mismo, siempre se considera que las bielas de hormigón forman  $45^\circ$  con la directriz de las barras. Se considera una tensión máxima de trabajo de la armadura transversal de 400 MPa.

Conforme a EHE-08, se comprueba el no agotamiento del hormigón y se calcula el armado transversal necesario para resistir los momentos torsores de vigas y pilares. También se comprueba la resistencia conjunta de los esfuerzos de cortante más torsión y de flexión más torsión.

*Armadura longitudinal de piel:*

Aquellas secciones de vigas en las que la armadura superior esté a una distancia mayor de 30 cm de la armadura inferior, se dotarán de la armadura de piel correspondiente.

## **8 CÁLCULO DE LA CIMENTACIÓN.**

Este apartado se procede al cálculo de la cimentación superficial mediante zapatas aisladas o combinadas y sus posibles vigas centradoras. Existen otros apartados en esta memoria referidos a la cimentación superficial mediante losas de cimentación, muros de sótano, muros resistentes y cimentaciones profundas mediante encepados y pilotes.

### **8.1 Geometría**

Los sistemas de coordenadas empleados como referencia son los siguientes:

- ✓ SISTEMA GENERAL: constituido por el origen de coordenadas  $Og$  y los ejes  $Xg$ ,  $Yg$  y  $Zg$ . Los ejes  $Xg$  y  $Zg$  son los horizontales y el eje  $Yg$  es el eje vertical.
- ✓ SISTEMA LOCAL: formado por un sistema de ejes  $[XI, YI, ZI]$  con origen en el nudo en el que cada zapata se define y paralelos a los ejes  $Xg$ ,  $Yg$  y  $Zg$ .
- ✓ SISTEMA DE EJES PRINCIPAL: resultante de aplicar una rotación sobre los ejes locales de la zapata cuando ésta está girada respecto al eje  $YI$ .

### **8.2 Cargas**

Se han considerado las cargas aplicadas directamente sobre las vigas riostras y centradoras, y las reacciones obtenidas en los nudos de la estructura en contacto con el terreno, determinadas en la etapa de cálculo de la estructura.

### 8.3 Cálculo de la tensión admisible

Se realiza de acuerdo a lo establecido en CTE DB SE-C. El usuario podrá establecer la tensión admisible explícitamente o bien decidir que el programa la calcule en base al anejo F.1.1 del CTE DB SE-C.

### 8.4 Criterios de cálculo de zapatas aisladas

Se contemplan distintas distribuciones del diagrama de presiones bajo las zapatas en función de las cargas que inciden sobre éstas, en el caso de zapata centrada con carga vertical y sin momento, se considera un diagrama de distribución de presiones rectangular y uniforme; en el caso de zapata centrada con carga vertical y momentos y en el caso de zapata en esquina o medianería con carga vertical y/o momentos, se considera un diagrama rectangular y uniforme extendido a parte de la zapata de forma que el área de presiones sea cobaricéntrica con la resultante de acciones verticales.

En zapatas rectangulares B x L equivale a considerar una zapata equivalente B\* x L\*, con:

$$B^* = B - 2 \cdot eB$$

$$L^* = L - 2 \cdot eL$$

siendo eB, eL las excentricidades de la resultante respecto al baricentro de la zapata.

### 8.5 Criterios de cálculo de zapatas con vigas centradoras

Cuando dos zapatas estén unidas por una viga centradora, se analiza todo el conjunto zapata-viga-zapata independientemente de que alguna de las zapatas se encuentre también unidas con otra zapata mediante una viga, sin considerar interacciones con otros conjuntos viga-zapata-viga. A la viga se la puede asignar cualquier tipo de unión (incluso uniones elásticas), lo cual es tenido en cuenta por el programa.

El conjunto de zapatas y viga centradora se analiza como una viga invertida, con carga continua igual a la resultante de la presión del terreno en las dos zapatas, y con apoyos en los pilares, comprobándose que la tensión bajo las dos zapatas no supere la tensión admisible del terreno.

### 8.6 Criterios de cálculo de zapatas combinadas

El predimensionado de las zapatas combinadas se establece de forma que el cimiento pueda ser analizado como rígido, hipótesis que permite considerar una tensión uniforme sobre el terreno, tanto en las zonas alejadas de los pilares como en su proximidad. Por ello, las condiciones de rigidez que cumplen las dimensiones de las zapatas combinadas son las siguientes:

✓ Vuelos:

$$v \leq \frac{\pi}{4} \sqrt[4]{\frac{4 \cdot E_c \cdot I_c}{B \cdot k_{sB}}}$$

✓ Vano central:

$$\leq \frac{\pi}{2} \sqrt[4]{\frac{4 \cdot E_c \cdot I_c}{B \cdot k_{sB}}}$$

Donde:

ℓ: Luz del vano, máxima, entre pilares.

v: vuelo, máximo, en la dirección longitudinal y transversal.

B: Ancho de la zapata (dirección transversal)

Ec: Módulo de deformación del material de la zapata representativo del tipo de carga y su duración

Ic: Momento de inercia de la zapata en un plano vertical, transversal (perpendicular al plano de alineación de pilares), respecto a la horizontal que pasa por su centro de gravedad

ksB: Módulo de balasto de cálculo, representativo de las dimensiones del cimiento.

### 8.7 Criterios de armado de zapatas simples rígidas y flexibles

Considerando los aspectos referentes a zapatas establecidos en la Instrucción EHE-08, se realizan las siguientes comprobaciones:

*Comprobación a punzonamiento y cortante:*

La Instrucción EHE-08 define la sección de cálculo S2, situada a una distancia “d” de la cara del pilar, y que tiene en cuenta la sección total del elemento de cimentación, donde d es el canto útil de la zapata. Dichos valores se miden según la dirección en la que se realicen las comprobaciones.

En la comprobación a cortante se verifica que el cortante existente en la sección S2 es menor o igual a Vu2 (cortante de agotamiento por tracción en el alma en piezas sin armadura transversal).

En la comprobación a punzonamiento se verifica que la tensión tangencial producida por el cortante en un perímetro crítico situado alrededor del pilar y a una distancia 2·d de su cara no supera la máxima tensión tangencial trd.

*Comprobación a flexión:*

En la Instrucción EHE-08 se define la sección de cálculo S1, situada a 0,15b, interior a la cara del pilar de lado b, para pilares de hormigón mientras que para pilares de acero se toma como referencia la sección en la cara del pilar. El cálculo de la armadura a flexión se realiza en dicha sección y de manera que no sea necesaria la armadura de compresión. La armadura mínima colocada cumple una separación máxima entre barras de 30 cm. y la siguiente cuantía geométrica mínima de la sección de hormigón, tal como:

- ✓ B 400 S: 1,0 ‰
- ✓ B 500 S: 0,9 ‰

### 8.8 Criterios de armado de zapatas tipo M o de hormigón en masa

Se dimensiona el canto para que exista en la base de la zapata una máxima tensión de tracción igual a la máxima tensión de cálculo del hormigón a flexotracción, a efectos de no ser necesaria la colocación de la

armadura. No obstante, se coloca una armadura mínima recomendada a efectos de redistribución de esfuerzos en la base, compuesta por barras separadas 30 cm. Se realizan las siguientes comprobaciones:

*Comprobación de punzonamiento:*

Se comprueba que la tensión tangencial resistida por un perímetro definido a distancia  $h/2$  de la cara del pilar no sea mayor de  $2 \cdot f_{ctd}$ , donde  $f_{ctd}$  es la resistencia de cálculo del hormigón a tracción, de valor:

- $f_{ck} \leq 50 \text{ MPa} \rightarrow f_{ct,d} = 0,21 \cdot f_{ck}^{2/3} / \gamma_c$
- $f_{ck} > 50 \text{ MPa} \rightarrow f_{ct,d} = 0,41 \cdot f_{ck}^{1/2} / \gamma_c$

Donde  $f_{ck}$  es la resistencia característica del hormigón, en MPa.

*Comprobación a cortante:*

Se comprueba que la tensión tangencial resistida por una sección paralela a cada uno de los lados y a distancia  $h$  de la cara del pilar, no es mayor que la resistencia de cálculo del hormigón a tracción, donde  $f_{ctd,fl}$  tiene el valor definido anteriormente.

## 9 RESISTENCIA AL FUEGO.

El CTE DB SI es el Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio del Código Técnico de la Edificación. Sustituye a la norma NBE CPI. A efectos del programa Tricalc, sólo tiene interés la sección 6 (Resistencia al fuego de la estructura) y los anejos correspondientes a los diferentes materiales estructurales.

### 9.1 Generalidades

En un incendio de un edificio puede afectar a su estructura de dos maneras diferentes:

- ✓ Modificando de forma importante la capacidad mecánica de los elementos estructurales.
- ✓ Incidencia de acciones indirectas que dan lugar a tensiones que se suman a las debidas a otras acciones.

Únicamente se recogen métodos simplificados que tiene en cuenta el estudio de la resistencia al fuego de los elementos estructurales individuales ante la curva normalizada tiempo / temperatura.

Se considera que el incendio no supone una modificación de los esfuerzos de diseño sino una reducción de la capacidad resistente, siendo suficiente comprobar que dicha pérdida permite al elemento resistir el tiempo necesario sin que se colapse.

### 9.2 Determinación de los efectos de las acciones durante el incendio

De acuerdo con el artículo 5 de la sección 6 del CTE DB SI (y el artículo 3.1 del Anejo 6 de la EHE-08), se puede estimar el efecto de las acciones de cálculo en situación de incendio a partir del efecto de las acciones de cálculo a temperatura normal, como:

$$E_{fi,d} = \eta_{fi} \cdot E_d$$

Donde:

Ed: es el efecto de las acciones a temperatura normal de acuerdo con las situaciones persistentes o transitorias (apartado 4.2.2 del CTE DB SE).

Efi,d: es el efecto de las acciones en situación de incendio.

$\eta_{fi}$ : Factor de reducción o nivel de carga en situación de incendio.

Como simplificación, en los Eurocódigos se indica que puede usarse el valor  $\eta_{fi} = 0,65$ , excepto para áreas de almacenamiento, donde se recomienda un valor de 0,7. En el caso de la EHE-08, se indican como valores simplificados  $\eta_{fi} = 0,6$  en casos normales y  $\eta_{fi} = 0,7$  para áreas de almacenamiento.

### 9.3 Determinación de la resistencia al fuego

Los valores de los coeficientes de minoración del material en situación de incendio se toman como:

$$\gamma_{M,fi} = 1$$

La especificación de hormigón y acero se considera el coeficiente de sobredimensionado  $\mu_{fi}$ , definido como:

$$\mu_{fi} = E_{fi,d} / R_{fi,d,0}$$

Donde  $R_{fi,d,0}$  es la resistencia del elemento estructural en situación de incendio en el instante inicial  $t=0$ , a temperatura normal.

El valor de  $\mu_{fi}$  se calcula como:

- ✓ En el caso de hormigón armado, será un valor definido en las opciones de comprobación a fuego.
- ✓ En el caso del acero, se utiliza la expresión general de  $\mu_{fi}$ , siendo entonces igual al coeficiente de aprovechamiento obtenido según CTE DB SE-A para los esfuerzos  $E_{fi,d}$ .

### 9.4 Resistencia al fuego de los elementos de hormigón armado

El método simplificado establecido consiste en comprobar que las dimensiones de las piezas y los recubrimientos de la armadura proporcionan la resistencia al fuego requerida. En todo caso también deberán respetarse las dimensiones mínimas y recubrimientos mínimos establecidos en la EHE-08, que pueden ser más exigentes. Debe tenerse en cuenta, además, que los aislamientos frente al fuego se comportan como un determinado recubrimiento adicional de hormigón equivalente a la hora de calcular la resistencia al fuego del elemento, pero no siempre se consideran a la hora de comprobar la durabilidad del elemento frente a la corrosión.

Se define por lo tanto como distancia equivalente al eje de las armaduras a efectos de resistencia al fuego como

$$a_m = \frac{\sum [A_{si} \cdot f_{yk,i} \cdot (a_{si} + \Delta a_{si})]}{\sum A_{si} \cdot f_{yk,i}}$$

Donde:

Asi: área de la armadura  $i$  (pasiva o activa).

Asi: distancia del eje de la armadura  $i$  al paramento expuesto al fuego más próximo, teniendo en cuenta los revestimientos contra fuego (en la forma indicada más adelante).

Fy<sub>k</sub>: resistencia característica del acero de la armadura  $i$ .

$\Delta$ asi: corrección debida a las diferentes temperaturas críticas del acero y a las condiciones particulares de exposición al fuego.

El valor de  $a_m$  se calcula para las armaduras longitudinales siguientes:

- ✓ En soportes, para el conjunto de la armadura longitudinal
- ✓ En vigas y forjados, para la armadura longitudinal inferior
- ✓ En muros, para la armadura vertical situada en la cara expuesta.

Los valores de las tablas son válidos para hormigón con árido silíceo.

## 9.5 Hormigón de alta resistencia

Aplicando las especificaciones de la EHE-08 como se establece a continuación:

De acuerdo con la EHE-08, para verificar la resistencia al fuego de hormigones de $f_{ck} > 50$ MPa se pueden utilizar las tablas descritas a continuación, sumando a las dimensiones mínimas de la sección definidas en dichas tablas ( $b_{min}$ ) el valor dado en la siguiente tabla (siendo $a_{min}$ la distancia mínima al eje de la armadura definido en las mismas tablas): Incremento de $b_{min}$ .	50 MPa < $f_{ck}$ < 60 MPa	60 MPa < $f_{ck}$ < 80 MPa
Elementos expuestos por una cara.	+0,1· $a_{min}$	+0,3· $a_{min}$
Elementos expuestos por más de una cara.	+0,2· $a_{min}$	+0,6· $a_{min}$

## 9.6 Soportes

La resistencia al fuego en pilares rectangulares y circulares con 3 ó 4 lados expuestos al fuego será suficiente si se respeta la dimensión mínima,  $b_{min}$  y la distancia equivalente mínima al eje de las armaduras,  $a_{min}$ , indicados en la tabla C.2 del CTE DB SI.

## 9.7 Muros resistentes

En la tabla C.2 del CTE DB SI también puede obtenerse la resistencia al fuego de los muros macizos portantes expuestos por una o por ambas caras, para un espesor mínimo ( $b_{min}$ ) y la distancia mínima equivalente al eje de las armaduras de las caras expuestas ( $a_{min}$ ).

## 9.8 Vigas

Para vigas de sección de ancho variable se considera como anchura mínima  $b$  la que existe a la altura del centro de gravedad mecánico de la armadura traccionada en la zona expuesta.

Mediante la tabla C.3 del CTE DB SI puede obtenerse la resistencia al fuego de las secciones de vigas sustentadas en los extremos, referida a  $b_{min}$  y a  $a_{min}$  de la armadura inferior traccionada.

En el caso de vigas expuestas en sus cuatro caras deberá verificarse, además, que el área de la sección transversal de la viga no sea inferior a  $2 \cdot b_{min}^2$ .

## 9.9 Losas macizas

Con la tabla C.4 del CTE DB SI puede obtenerse la resistencia al fuego de las secciones de losas macizas, referida a  $a_{min}$  de la armadura inferior traccionada.

Sólo se debe respetar el espesor mínimo,  $h_{min}$ , de la tabla (incluyendo el solado o cualquier otro elemento que mantenga su función aislante durante todo el periodo de resistencia al fuego) si la losa debe cumplir una función de compartimentación de incendios (criterios R, E e I); pero no cuando se requiera únicamente una función resistente (criterio R).

Las vigas planas con macizados laterales mayores que 10 cm (lo cual es perceptivo según EHE-08 en forjados unidireccionales prefabricados) se pueden asimilar a losas unidireccionales.

## 9.10 Forjados bidireccionales (reticulares)

Con la tabla C.5 del CTE DB SI puede obtenerse la resistencia al fuego de las secciones de los forjados nervados bidireccionales, referida al ancho mínimo de nervio y a  $a_{min}$  de la armadura inferior traccionada.

Sólo se debe respetar el espesor mínimo de la losa superior (capa de compresión),  $h_s$ , de la tabla (incluyendo solado o cualquier elemento que mantenga su función aislante durante todo el periodo de resistencia al fuego) si el forjado debe cumplir una función de compartimentación de incendios (criterio REI); pero no cuando se requiera únicamente una función resistente (criterio R).

Si los forjados disponen de elementos de entrevigado cerámicos o de hormigón y revestimiento inferior, para resistencia al fuego R 120 o menor bastará con que se cumpla el valor de  $a_{min}$  en la tabla correspondiente a losas macizas, pudiéndose contabilizar, a efectos de dicha distancia, los espesores equivalentes de hormigón del aislamiento.

## 9.11 Condiciones adicionales para el dimensionamiento de las armaduras

Para una resistencia al fuego R-90 o mayor, se exigen unas condiciones al armado. Concretamente:

- ✓ Vigas con las tres caras expuestas al fuego (vigas con cuelgue bajo el forjado):



Para R 90 o mayor, la armadura de negativos de vigas continuas se prolongará hasta el 33% de la longitud del tramo con una cuantía no inferior al 25% de la requerida en los extremos.

✓ Losas macizas y forjados reticulares:

Las vigas planas con macizados laterales mayores que 10 cm se pueden asimilar a losas unidireccionales. (Tanto EFHE como EHE-08 exigen siempre este macizado de 10 cm para forjados unidireccionales con elementos prefabricados).

Para losas macizas y reticulares sobre apoyos lineales, si se exige R 90 o mayor, la armadura de negativos deberá prolongarse un 33% de la longitud del tramo con una cuantía no inferior a un 25% de la requerida en extremos sustentados.

Para losas macizas y reticulares sobre apoyos puntuales, si se exige R 90 o mayor, el 20% de la armadura superior sobre soportes deberá prolongarse a lo largo de todo el tramo.

✓ Forjados unidireccionales:

Para una resistencia al fuego R 90 o mayor, la armadura de negativos de forjados continuos se debe prolongar hasta el 33% de la longitud del tramo con una cuantía no inferior al 25% de la requerida en los extremos.

## 10 COMPROBACIONES.

### PILARES

Armado de pilares											
Hormigón: HA-30, Yc=1.5											
Pilar	Geometría			Armaduras						Aprov. (%)	Estado
	Nivel	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Barras			Estribos				
				Esquina	Cara X	Cara Y	Cuantía (%)	Descripción <sup>(1)</sup>	Separación (cm)		
P1	Cubierta	30x30	0.00/5.03	4Ø16	-	-	0.89	1eØ8	20	82.6	Cumple
	Suelo	-	-				0.89				
P2	Cubierta	30x30	0.00/4.40	4Ø16	-	-	0.89	1eØ8	20	82.6	Cumple
	Suelo	-	-				0.89				
P3	Cubierta	30x30	0.00/5.03	4Ø16	-	-	0.89	1eØ8	20	88.0	Cumple
	Suelo	-	-		2Ø16	2Ø16	1.79				
P4	Cubierta	30x30	0.00/4.40	4Ø16	-	-	0.89	1eØ8	20	88.0	Cumple
	Suelo	-	-		2Ø16	2Ø16	1.79				
P5	Cubierta	30x30	0.00/5.03	4Ø16	-	-	0.89	1eØ8	20	82.6	Cumple
	Suelo	-	-				0.89				
P6	Cubierta	30x30	0.00/4.40	4Ø16	-	-	0.89	1eØ8	20	82.6	Cumple
	Suelo	-	-				0.89				

Notas:  
<sup>(1)</sup> e = estribo, r = rama

**VIGAS**

**Cubierta**

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)														Estado	
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T <sub>c</sub>	T <sub>st</sub>	T <sub>sl</sub>	TNM <sub>x</sub>	TV <sub>x</sub>	TV <sub>y</sub>	TV <sub>xSt</sub>	TV <sub>ySt</sub>	T,Geom.	T,Disp. <sub>sl</sub>		T,Disp. <sub>st</sub>
P1 - P2	Cumple	Cumple	'0.458 m' $\eta = 29.0$	'4.065 m' $\eta = 64.6$	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 64.6$
P3 - P4	Cumple	Cumple	'0.458 m' $\eta = 41.1$	'4.065 m' $\eta = 72.4$	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 72.4$
P5 - P6	Cumple	Cumple	'0.458 m' $\eta = 29.0$	'4.065 m' $\eta = 64.6$	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 64.6$

**Notación:**

Disp.: Disposiciones relativas a las armaduras  
 Arm.: Armadura mínima y máxima  
 Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sísmicas)  
 N,M: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (combinaciones no sísmicas)  
 T<sub>c</sub>: Estado límite de agotamiento por torsión. Compresión oblicua.  
 T<sub>st</sub>: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en el alma.  
 T<sub>sl</sub>: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en las armaduras longitudinales.  
 TNM<sub>x</sub>: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y esfuerzos normales. Flexión alrededor del eje X.  
 TV<sub>x</sub>: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Compresión oblicua  
 TV<sub>y</sub>: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Compresión oblicua  
 TV<sub>xSt</sub>: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Tracción en el alma.  
 TV<sub>ySt</sub>: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Tracción en el alma.  
 T,Geom.: Estado límite de agotamiento por torsión. Relación entre las dimensiones de la sección.  
 T,Disp.<sub>sl</sub>: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura longitudinal.  
 T,Disp.<sub>st</sub>: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura transversal.  
 x: Distancia al origen de la barra  
: Coeficiente de aprovechamiento (%)  
 N.P.: No procede

**Comprobaciones que no proceden (N.P.):**

<sup>(1)</sup> La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.  
<sup>(2)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre torsión y esfuerzos normales.

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)							Estado
	$\sigma_c$	W <sub>k,C.sup.</sub>	W <sub>k,C.Lat.Der.</sub>	W <sub>k,C.inf.</sub>	W <sub>k,C.Lat.Izq.</sub>	$\sigma_{sr}$	V <sub>fis</sub>	
P1 - P2	x: 0.45 m Cumple	N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0.45 m Cumple	x: 0.45 m Cumple	x: 0.45 m Cumple	x: 0.45 m Cumple	x: 0 m Cumple	<b>CUMPLE</b>
P3 - P4	x: 0.45 m Cumple	N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0.45 m Cumple	x: 0.45 m Cumple	x: 0.45 m Cumple	x: 0.45 m Cumple	x: 0 m Cumple	<b>CUMPLE</b>
P5 - P6	x: 0.45 m Cumple	N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0.45 m Cumple	x: 0.45 m Cumple	x: 0.45 m Cumple	x: 0.45 m Cumple	x: 0 m Cumple	<b>CUMPLE</b>

**Notación:**

<sub>c</sub>: Fisuración por compresión  
 W<sub>k,C.sup.</sub>: Fisuración por tracción: Cara superior  
 W<sub>k,C.Lat.Der.</sub>: Fisuración por tracción: Cara lateral derecha  
 W<sub>k,C.inf.</sub>: Fisuración por tracción: Cara inferior  
 W<sub>k,C.Lat.Izq.</sub>: Fisuración por tracción: Cara lateral izquierda  
<sub>sr</sub>: Área mínima de armadura  
 V<sub>fis</sub>: Fisuración por cortante  
 x: Distancia al origen de la barra  
: Coeficiente de aprovechamiento (%)  
 N.P.: No procede

**Comprobaciones que no proceden (N.P.):**

<sup>(1)</sup> La comprobación no procede, ya que la tensión de tracción máxima en el hormigón no supera la resistencia a tracción del mismo.

**Comprobaciones de flecha**

Vigas	Activa (Característica) $f_{A,max} < f_{A,lim}$ $f_{A,lim} = L/300$	Estado
P1 - P2	$f_{A,max}$ : 7.80 mm $f_{A,lim}$ : 25.13 mm	<b>CUMPLE</b>

Comprobaciones de flecha		
Vigas	Activa (Característica) $f_{A,max} < f_{A,lim}$ $f_{A,lim} = L/300$	Estado
P3 - P4	$f_{A,max}$ : 20.66 mm $f_{A,lim}$ : 25.13 mm	<b>CUMPLE</b>
P5 - P6	$f_{A,max}$ : 7.80 mm $f_{A,lim}$ : 25.13 mm	<b>CUMPLE</b>

**CIMENTACIÓN****ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN AISLADOS**Descripción

Referencias	Geometría	Armado
P2, P6, P5 y P1	Zapata cuadrada Ancho: 140.0 cm Canto: 60.0 cm	Sup X: 7Ø12c/20 Sup Y: 7Ø12c/20 Inf X: 7Ø12c/19 Inf Y: 7Ø12c/19
P4 y P3	Zapata cuadrada Ancho: 120.0 cm Canto: 60.0 cm	Sup X: 6Ø12c/20 Sup Y: 6Ø12c/20 Inf X: 6Ø12c/18 Inf Y: 6Ø12c/18

Resultados

Referencia: P2, P6, P5 y P1 Dimensiones: 140 x 140 x 60 Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> -Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.113502 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.104477 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.227003 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: -En dirección X: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> -En dirección Y <sup>(1)</sup> <sup>(1)</sup> Sin momento de vuelco	Reserva seguridad: 5.2 %	Cumple No procede
Flexión en la zapata:		

Referencia: P2, P6, P5 y P1		
Dimensiones: 140 x 140 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
-En dirección X:	Momento: 62.44 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 118.48 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 21.97 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 14.52 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 249.7 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
-P2:	Mínimo: 40 cm Calculado: 53 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.001	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0006	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.001	Cumple
-Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
-Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>		
-Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 19 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
	Mínimo: 10 cm	

Referencia: P2, P6, P5 y P1		
Dimensiones: 140 x 140 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: P4		
Dimensiones: 120 x 120 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0862299 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0862299 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.13371 MPa	Cumple

Referencia: P4		
Dimensiones: 120 x 120 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: -En dirección X: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> -En dirección Y <sup>(1)</sup> <sup>(1)</sup> <i>Sin momento de vuelco</i>	Reserva seguridad: 137.3 %	Cumple No procede
Flexión en la zapata: -En dirección X: -En dirección Y:	Momento: 22.36 kN·m Momento: 105.43 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: -En dirección X: -En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN Cortante: 0.00 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: -Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 250.6 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -P4:	Mínimo: 28 cm Calculado: 53 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> -Armado inferior dirección X: -Armado superior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.001 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.001 Calculado: 0.0009	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0003 Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0011 Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.001	Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> -Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple

Referencia: P4		
Dimensiones: 120 x 120 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
-Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

**VIGAS**Descripción

Referencias	Geometría	Armado
VC.S-1 [P4-P3]	Ancho: 40.0 cm Canto: 50.0 cm	Superior: 4Ø16 Inferior: 4Ø16 Piel: 1x2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
VC.T-1.3 [P2-P1] y VC.T-1.3 [P6-P5]	Ancho: 40.0 cm Canto: 50.0 cm	Superior: 4Ø16 Inferior: 3Ø16 Piel: 1x2Ø12 Estribos: 1xØ8c/20
C [P2-P4], C [P4-P6], C [P5-P3] y C [P1-P3]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

I.1.1.1.1. Resultados

Referencia: VC.S-1 [P4-P3] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 7.3 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 7.3 cm	Cumple
-Armadura de piel:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Situaciones persistentes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 7.3 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 7.3 cm	Cumple
-Armadura de piel:	Calculado: 17 cm	Cumple
Cuantía mínima para los estribos: - Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 3.14 cm <sup>2</sup> /m Calculado: 3.35 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0028	
-Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.004	Cumple



Referencia: VC.S-1 [P4-P3] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
-Armadura superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.004	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 3.06 cm <sup>2</sup>	
-Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 8.04 cm <sup>2</sup>	Cumple
-Armadura superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 8.04 cm <sup>2</sup>	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	Momento flector: 87.84 kN·m Axil: ± 0.00 kN Momento flector: -72.42 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 34 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 24 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel origen: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 26 cm Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 34 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 24 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 26 cm Calculado: 27 cm	Cumple
Comprobación de cortante: -Situaciones persistentes:	Cortante: 22.13 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: VC.T-1.3 [P2-P1] y VC.T-1.3 [P6-P5] (Viga centradora)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 3Ø16 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 19.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 7.3 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 11.8 cm	Cumple
-Armadura de piel:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Situaciones persistentes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 7.3 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 11.8 cm	Cumple
-Armadura de piel:	Calculado: 17 cm	Cumple
Cuantía mínima para los estribos: -Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 3.14 cm <sup>2</sup> /m Calculado: 5.02 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0028	
-Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.003	Cumple
-Armadura superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.004	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>		
-Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 3.06 cm <sup>2</sup> Calculado: 6.03 cm <sup>2</sup>	Cumple
-Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.22 cm <sup>2</sup> Calculado: 8.04 cm <sup>2</sup>	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	Momento flector: 97.66 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple

Referencia: VC.T-1.3 [P2-P1] y VC.T-1.3 [P6-P5] (Viga centradora)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 3Ø16 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
	Momento flector: -2.78 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 50 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 35 cm Calculado: 36 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 37 cm Calculado: 38 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 50 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 35 cm Calculado: 36 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 37 cm Calculado: 38 cm	Cumple
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes:	Cortante: 11.07 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C [P2-P4], C [P4-P6], C [P5-P3] y C [P1-P3] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> -Armadura superior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm	Cumple

Referencia: C [P2-P4], C [P4-P6], C [P5-P3] y C [P1-P3] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

# ***Anejo Nº 14***

## **Instalación Eléctrica en Baja Tensión**

---

PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA EL RIEGO LOCALIZADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LLIRIA (VALENCIA).

## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN.</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>CÁLCULOS FOTOVOLTAICOS.</b>	<b>2</b>
2.1	Datos de Partida.	2
2.1.1	<i>Ubicación del huerto solar y receptor.</i>	2
2.1.2	<i>Situación de la estructura de los paneles solares.</i>	2
2.1.3	<i>Datos climáticos.</i>	2
2.1.4	<i>Receptores a alimentar.</i>	4
<b>3</b>	<b>DISEÑO DEL SISTEMA DE CAPTACIÓN.</b>	<b>4</b>
3.1	Módulos Fotovoltaicos.	5
3.2	Nº de paneles FV en serie.	6
3.3	Cálculo de las pérdidas.	9
3.3.1	<i>Por orientación e inclinación del generador.</i>	9
3.3.2	<i>Cálculo de las pérdidas de radiación solar por sombras.</i>	10
3.3.3	<i>Cálculo general de todas las pérdidas.</i>	11
3.4	Performance Ratio (PR).	12
3.5	Potencia mínima del generador.	12
3.6	Inversor.	12
3.7	Regulador.	13
3.8	Capacidad de los acumuladores.	14
<b>4</b>	<b>CÁLCULO CABLEADO CORRIENTE CONTINUA.</b>	<b>15</b>
4.1	Condiciones de instalación en DC.	15
4.2	Sistema de puesta a tierra.	16
4.3	Cálculos cableado en DC.	17
4.4	Cálculos Protecciones en DC.	18
<b>5</b>	<b>CÁLCULO CABLEADO CORRIENTE ALTERNA.</b>	<b>18</b>
5.1	Clasificación del local.	18
5.2	Características de la instalación.	18
5.2.1	<i>Canalizaciones fijas.</i>	18
5.2.2	<i>Canalizaciones exteriores y sumergidas.</i>	19
5.2.3	<i>Lineas subterráneas.</i>	19
5.2.4	<i>Cruzamientos.</i>	20
5.2.5	<i>Máquinas rotativas.</i>	20
5.2.6	<i>Iluminación.</i>	20
5.2.7	<i>Tomas de corriente.</i>	23
5.2.8	<i>Aparatos de protección contra contactos indirectos.</i>	23

---

5.2.9	<i>Sistemas de protección contra contactos indirectos.</i>	23
5.2.10	<i>Sistema de protección contra contactos directos.</i>	24
5.2.11	<i>Red de equipotencialidad.</i>	24
5.2.12	<i>Tensión simple y tensión compuesta.</i>	24
5.2.13	<i>Identificación de los conductores.</i>	24
5.3	Programa de necesidades.	24
<b>6</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.</b>	<b>25</b>
6.1	Instalación de enlace.	25
6.2	Receptores de alumbrado y fuerza motriz.	26
6.2.1	<i>Cuadro general de maniobra y protección. Composición.</i>	26
6.2.2	<i>Líneas de distribución y canalizaciones.</i>	26
6.2.3	<i>Protección de motores y bombas.</i>	27
6.2.4	<i>Puesta a tierra.</i>	27
6.2.5	<i>Equipos de compensación de energía reactiva.</i>	27
<b>7</b>	<b>METODOLOGIA DE CÁLCULO.</b>	<b>28</b>
7.1	Potencias.	28
7.2	Intensidades.	28
7.3	Cálculo de la sección del conductor.	28
7.3.1	<i>Cálculo de la sección por calentamiento.</i>	29
7.3.2	<i>Método de los momentos eléctricos.</i>	29
7.3.3	<i>Caida de tensión.</i>	30
7.4	Métodos de instalación empleados.	30
<b>8</b>	<b>RESULTADOS.</b>	<b>31</b>

## 1 INTRODUCCIÓN.

En este anejo se procede a diseñar y calcular los diferentes elementos de la instalación que conforman la instalación fotovoltaica, así como las líneas de los circuitos. Se parte de que la instalación está aislada y el objetivo principal es el autoconsumo y por ello excluida del grupo 3 de la indica Ley 21/2013, de 9 de diciembre: Industria energética, j) Instalaciones para la producción de energía eléctrica a partir de la energía solar destinada a su venta a la red, que no se ubiquen en cubiertas o tejados de edificios existentes y que ocupen más de 100 ha de superficie de evaluación ambiental.

Para el cálculo de la instalación fotovoltaica se debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Dimensión del módulo fotovoltaico en W/pico.
- Tensión nominal del sistema fotovoltaico
- Conexionado y protecciones
- Puesta en marcha y medidas de mantenimiento
- Radiación incidente sobre el sistema
- Potencia requerida por los receptores
- 

El dimensionado de la instalación depende de los siguientes parámetros:

- **Con carácter general:**
  - o Situación de la estructura de los paneles solares.
  - o Situación de los equipos electrónicos.
- **Relativas a la propia instalación:**
  - o Potencia requerida
  - o Voltaje en CC
  - o Voltaje en CA
  - o Radiación

La elección de los datos de radiación solar depende de manera directa de la situación de la instalación, de las condiciones climatológicas particulares de cada lugar geográfico.

Adicionalmente, se incluyen en este anejo los cálculos eléctricos de la instalación asociada en baja tensión (BT).



## **2 CÁLCULOS FOTOVOLTAICOS.**

### **2.1 Datos de Partida.**

En este apartado se recorrerá brevemente por los aspectos del clima y del terreno recogidos en anejos anteriores.

Los receptores incluidos en el cabezal tienen una potencia de instalación de unos 7,0 kW entre iluminación, pequeñas bombas de inyección, automatismos y tomas de corriente.

#### **2.1.1 Ubicación del huerto solar y receptor.**

El huerto solar se situará junto a la caseta correspondiente al cabezal colectivo de riego. Siendo los datos catastrales expuestos a continuación:

Poligono 25 Parcela 207 en el T.M. de Marines (Valencia)

Referencia Catastral: 46163A02500207

#### **2.1.2 Situación de la estructura de los paneles solares.**

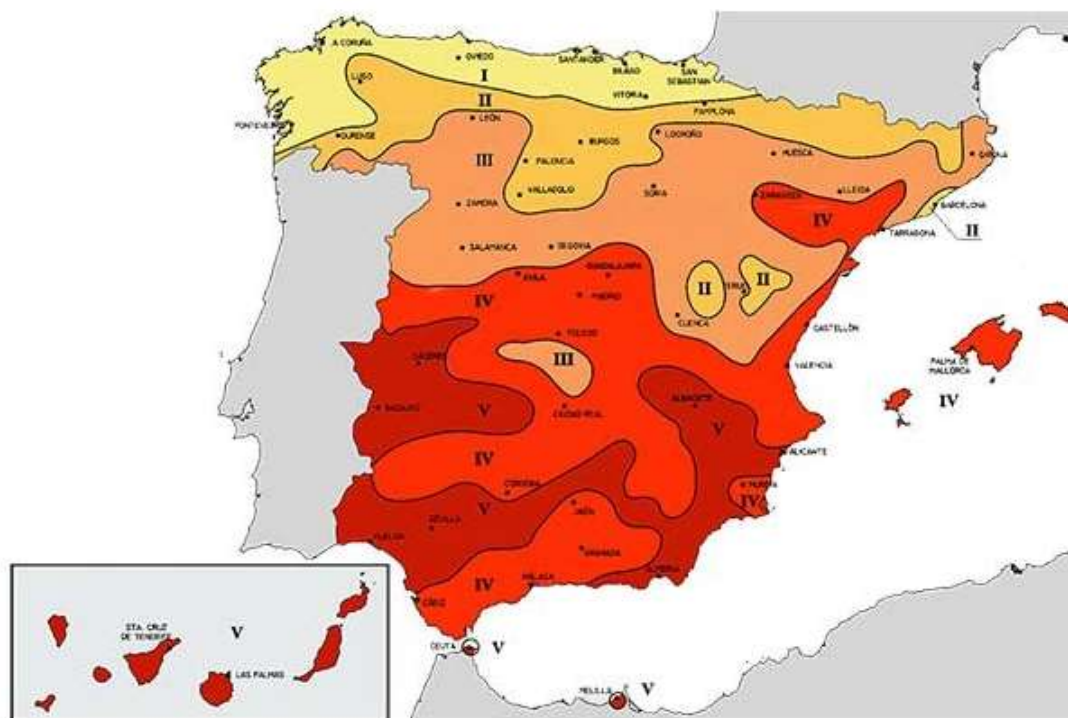
La orientación de los módulos solares en el plano horizontal, azimut, se ha definido igual a cero (perfectamente orientados al sur) y la inclinación de los módulos fotovoltaicos será de 25º (valor adoptado entre la máxima productividad interanual y la máxima productividad en meses de verano, cuando más necesidades de riego va a haber).

La estructura portante de los paneles fotovoltaicos será estructura metálica fija, tal y como especificado en la memoria, planos y pliego de condiciones del proyecto.

#### **2.1.3 Datos climáticos.**

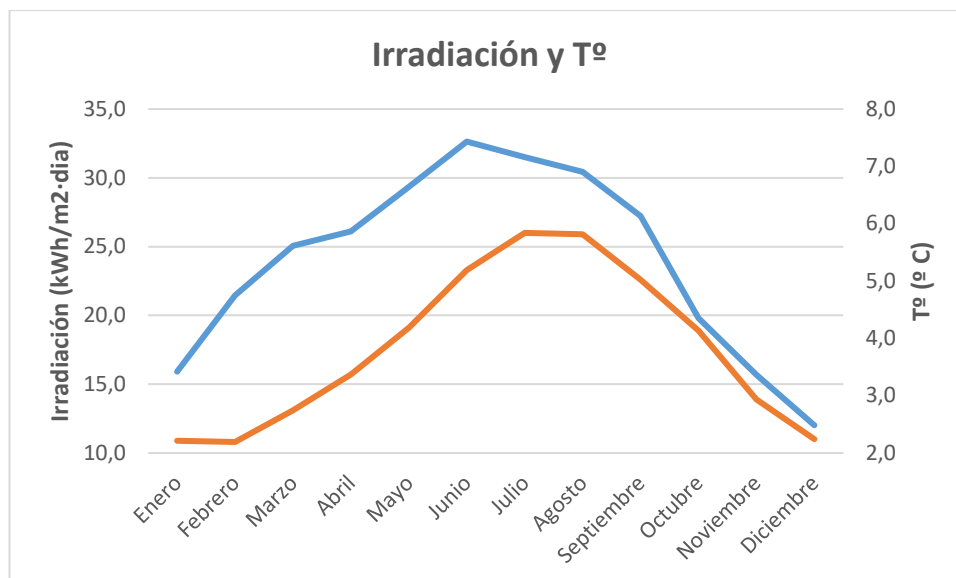
La energía que producirá la instalación fotovoltaica depende de manera directa de la radiación solar, condiciones climáticas, potencia de los campos fotovoltaicos y de las pérdidas de producción.

Comenzando por los datos climatológicos de la zona, los datos se han obtenido de la base PVGIS con valores medios mensuales de un periodo comprendido entre 2006 y 2016.



- Zona 1: Pontevedra, A Coruña, Oviedo, Santander, Bilbao, Vitoria, San Sebastián
- Zona 2: Ourense, Lugo, Burgos, Palencia, Valladolid, Pamplona
- Zona 3: León, Zamora, Salamanca, Segovia, Soria, Logroño, Huesca, Lleida, Girona
- Zona 4: Ávila, Madrid, Toledo, Guadalajara, Ciudad Real, Córdoba, Castellón, Valencia, Palma de Mallorca, Jaén, Granada, Málaga, Cádiz, Murcia
- Zona 5: Cáceres, Badajoz, Huelva, Sevilla, Albacete, Alicante, Almería, Santa Cruz de Tenerife, Las Palmas, Ceuta, Melilla

Valores medios de Irradianción solar y T°				
Mes	kWh/m2·mes	Días/mes	kWh/m2·día	T° media
<b>Enero</b>	106	31	3,4	10,9
<b>Febrero</b>	133	28	4,8	10,8
<b>Marzo</b>	174	31	5,6	13,1
<b>Abril</b>	176	30	5,9	15,7
<b>Mayo</b>	206	31	6,6	19,1
<b>Junio</b>	223	30	7,4	23,3
<b>Julio</b>	222	31	7,2	26,0
<b>Agosto</b>	214	31	6,9	25,9
<b>Septiembre</b>	184	30	6,1	22,6
<b>Octubre</b>	135	31	4,4	18,9
<b>Noviembre</b>	101	30	3,4	13,9
<b>Diciembre</b>	77	31	2,5	11,0
<b>Total</b>	<b>1.951</b>	-	-	-



Valores medios de irradiación y Tº

#### 2.1.4 Receptores a alimentar.

En la tabla reflejada a continuación, se describen los elementos receptores a alimentar:

CONSUMO DE LA INSTALACIÓN					
Elemento/Consumo	POTENCIA	Nº UDS	HORAS/DIA	POT. TOTAL	W/DÍA
<b>Bomba inyectora 1</b>	600,00	2	10,00	1200,00	12000,00
<b>Bomba inyectora 2</b>	300,00	1	0,50	300,00	150,00
<b>Limpieza Filtros</b>	100,00	2	1,00	200,00	200,00
<b>Lámparas</b>	72,00	10	1,00	720,00	720,00
<b>T.C.</b>	3.600,00	1	1,00	3.600,00	3600,00
<b>TOTAL</b>				<b>6.020,00</b>	<b>16.670,00</b>

La alimentación de dicho elementos se hará a partir de almacenamiento en baterías para 3 días, dado que existen servicios auxiliares que requerirán de suministro de energía las 24 h del día durante todo el año.

### 3 DISEÑO DEL SISTEMA DE CAPTACIÓN.

Se ha dimensionado el valor del sistema de captación a partir de las diferentes potencias instaladas y a partir de la comprobación del número de horas anuales de funcionamiento de la red y la necesidad de cobertura de las necesidades de toda la comunidad de regante a partir de la energía que ésta consuma en función de la jornada efectiva de riego.

### 3.1 Módulos Fotovoltaicos.

Se ha determinado la utilización de módulos de silicio policristalino de elevado rendimiento, libres de PID (Potencial Induced Degradation) y optimizados para eventuales sobreados parciales a primeras y últimas horas del día.

Las características de los módulos se definen a continuación:

#### Estructura

- Frontal de cristal blanco templado de 3,2 mm de baja reflexión
- 60 células policristalinas de alto rendimiento 156 mm x 156 mm (6")
- Lado posterior con hoja compuesta
- Marco de aluminio anodizado a la plata de 35 mm
- Datos dimensionales: 1640 x 992 x 35 mm
- Peso 18,0 kg con con el marco
- Caja de conexión con grado de protección IP67 (3 diodos de bypass)
- Cable de aproximadamente 1,1 m, 4 mm<sup>2</sup>
- Sistema de enchufe / hembra: IP67

#### Valores límites

- Tensión del sistema: 1000 VDC
- NOCT (temperatura de la célula de operación nominal)<sup>1</sup> \* : 45°C +/-2K
- Carga máxima admisible: 5400 Pa/m<sup>2</sup>
- Corriente de reversión IR: 16,0 A
- Temperatura de funcionamiento permitida: -40°C a +85°C

#### Datos Eléctricos

Potencia nominal	Tensión nominal	Corriente nominal	Corriente de cortocircuito	Tensión de circuito abierto	Coefficiente de rendimiento del módulo
P <sub>mpp</sub>	U <sub>mpp</sub>	I <sub>mpp</sub>	I <sub>sc</sub>	U <sub>oc</sub>	-
260 Wp	30,92 V	8,43 A	9,01 A	38,00 V	15,98 %

#### Coefficiente de temperatura

Tensión U <sub>oc</sub> :	-0,30 %/K
Corriente I <sub>sc</sub> :	0,04 %/K
Potencia P <sub>mpp</sub> :	-0,42 %/K

<sup>1</sup> NOCT, intensidad de irradiación 800 W/m<sup>2</sup>, AM 1.5 velocidad del viento 1 m/sec, temperatura 20°C

### 3.2 Nº de paneles FV en serie.

El número de paneles FV que se han definido conectados en serie dependen de los valores de tensión CC de entrada al inversor, siendo más elevados cuantos más módulos FV se conecten en serie.

Adicionalmente influyen otros parámetros:

- Las condiciones climáticas definidas por la temperatura ambiente.
- La irradiación ( $E$ :  $W/m^2$ )
- Temperatura de trabajo de las células FV

En el diseño de los “strings” se tiene que tener en cuenta las distintas condiciones que se vean sometidas las tensiones, dentro del rango de tensiones CC de entrada admisibles por el inversor.

Para el dimensionado del número de paneles a conectar en serie se han tenido en cuenta las tensiones previstas en distintas condiciones meteorológicas y de irradiación.

Por ello, se procede a calcular las temperaturas de trabajo de los paneles en función de la temperatura ambiente y el nivel de irradiancia existente en la zona, tal y como se define a continuación:

$$T_{panel\ FV} = T_{amb} + (TONC - 20) \cdot \frac{E}{800}$$

Donde:

- $T_{panel\ FV}$ : Temperatura de trabajo del panel ( $^{\circ}C$ )
- $T_{ambiente}$ : Temperatura ambiente de la zona ( $^{\circ}C$ )
- TONC: Temperatura de operación nominal de la célula FV ( $^{\circ}C$ )
- $E$ : Nivel de irradiancia que existente en el campo solar en un momento dado ( $W/m^2$ )

La temperatura TONC para el módulo FV seleccionado es de  $45,0\ ^{\circ}C$ , de acuerdo la ficha técnica.

En base a este valor y las temperaturas del panel de FV, se han evaluado las temperaturas de trabajo esperables en el campo solar para un amplio rango de  $T^a$  e  $E_m$  que van desde:

- $T^a = -10\ ^{\circ}C$  a  $50\ ^{\circ}C$
- Irradiancia =  $50\ W/m^2$  a  $1.100\ W/m^2$

TABLA DE TEMPERATURA DE LA CÉLULA																						
Tem p. ( $^{\circ}C$ )	Irradiancia E ( $W/m^2$ )																					
	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1050	1100
50	51,6	53,1	54,7	56,3	57,8	59,4	60,9	62,5	64,1	65,6	67,2	68,8	70,3	71,9	73,4	75,0	76,6	78,1	79,7	81,3	82,8	84,4
49	50,6	52,1	53,7	55,3	56,8	58,4	59,9	61,5	63,1	64,6	66,2	67,8	69,3	70,9	72,4	74,0	75,6	77,1	78,7	80,3	81,8	83,4
48	49,6	51,1	52,7	54,3	55,8	57,4	58,9	60,5	62,1	63,6	65,2	66,8	68,3	69,9	71,4	73,0	74,6	76,1	77,7	79,3	80,8	82,4
47	48,6	50,1	51,7	53,3	54,8	56,4	57,9	59,5	61,1	62,6	64,2	65,8	67,3	68,9	70,4	72,0	73,6	75,1	76,7	78,3	79,8	81,4
46	47,6	49,1	50,7	52,3	53,8	55,4	56,9	58,5	60,1	61,6	63,2	64,8	66,3	67,9	69,4	71,0	72,6	74,1	75,7	77,3	78,8	80,4
45	46,6	48,1	49,7	51,3	52,8	54,4	55,9	57,5	59,1	60,6	62,2	63,8	65,3	66,9	68,4	70,0	71,6	73,1	74,7	76,3	77,8	79,4
44	45,6	47,1	48,7	50,3	51,8	53,4	54,9	56,5	58,1	59,6	61,2	62,8	64,3	65,9	67,4	69,0	70,6	72,1	73,7	75,3	76,8	78,4

TABLA DE TEMPERATURA DE LA CÉLULA																						
Tem p. (°C)	Irradiancia E (W/m <sup>2</sup> )																					
	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1050	1100
43	44,6	46,1	47,7	49,3	50,8	52,4	53,9	55,5	57,1	58,6	60,2	61,8	63,3	64,9	66,4	68,0	69,6	71,1	72,7	74,3	75,8	77,4
42	43,6	45,1	46,7	48,3	49,8	51,4	52,9	54,5	56,1	57,6	59,2	60,8	62,3	63,9	65,4	67,0	68,6	70,1	71,7	73,3	74,8	76,4
41	42,6	44,1	45,7	47,3	48,8	50,4	51,9	53,5	55,1	56,6	58,2	59,8	61,3	62,9	64,4	66,0	67,6	69,1	70,7	72,3	73,8	75,4
40	41,6	43,1	44,7	46,3	47,8	49,4	50,9	52,5	54,1	55,6	57,2	58,8	60,3	61,9	63,4	65,0	66,6	68,1	69,7	71,3	72,8	74,4
39	40,6	42,1	43,7	45,3	46,8	48,4	49,9	51,5	53,1	54,6	56,2	57,8	59,3	60,9	62,4	64,0	65,6	67,1	68,7	70,3	71,8	73,4
38	39,6	41,1	42,7	44,3	45,8	47,4	48,9	50,5	52,1	53,6	55,2	56,8	58,3	59,9	61,4	63,0	64,6	66,1	67,7	69,3	70,8	72,4
37	38,6	40,1	41,7	43,3	44,8	46,4	47,9	49,5	51,1	52,6	54,2	55,8	57,3	58,9	60,4	62,0	63,6	65,1	66,7	68,3	69,8	71,4
36	37,6	39,1	40,7	42,3	43,8	45,4	46,9	48,5	50,1	51,6	53,2	54,8	56,3	57,9	59,4	61,0	62,6	64,1	65,7	67,3	68,8	70,4
35	36,6	38,1	39,7	41,3	42,8	44,4	45,9	47,5	49,1	50,6	52,2	53,8	55,3	56,9	58,4	60,0	61,6	63,1	64,7	66,3	67,8	69,4
34	35,6	37,1	38,7	40,3	41,8	43,4	44,9	46,5	48,1	49,6	51,2	52,8	54,3	55,9	57,4	59,0	60,6	62,1	63,7	65,3	66,8	68,4
33	34,6	36,1	37,7	39,3	40,8	42,4	43,9	45,5	47,1	48,6	50,2	51,8	53,3	54,9	56,4	58,0	59,6	61,1	62,7	64,3	65,8	67,4
32	33,6	35,1	36,7	38,3	39,8	41,4	42,9	44,5	46,1	47,6	49,2	50,8	52,3	53,9	55,4	57,0	58,6	60,1	61,7	63,3	64,8	66,4
31	32,6	34,1	35,7	37,3	38,8	40,4	41,9	43,5	45,1	46,6	48,2	49,8	51,3	52,9	54,4	56,0	57,6	59,1	60,7	62,3	63,8	65,4
30	31,6	33,1	34,7	36,3	37,8	39,4	40,9	42,5	44,1	45,6	47,2	48,8	50,3	51,9	53,4	55,0	56,6	58,1	59,7	61,3	62,8	64,4
29	30,6	32,1	33,7	35,3	36,8	38,4	39,9	41,5	43,1	44,6	46,2	47,8	49,3	50,9	52,4	54,0	55,6	57,1	58,7	60,3	61,8	63,4
28	29,6	31,1	32,7	34,3	35,8	37,4	38,9	40,5	42,1	43,6	45,2	46,8	48,3	49,9	51,4	53,0	54,6	56,1	57,7	59,3	60,8	62,4
27	28,6	30,1	31,7	33,3	34,8	36,4	37,9	39,5	41,1	42,6	44,2	45,8	47,3	48,9	50,4	52,0	53,6	55,1	56,7	58,3	59,8	61,4
26	27,6	29,1	30,7	32,3	33,8	35,4	36,9	38,5	40,1	41,6	43,2	44,8	46,3	47,9	49,4	51,0	52,6	54,1	55,7	57,3	58,8	60,4
25	26,6	28,1	29,7	31,3	32,8	34,4	35,9	37,5	39,1	40,6	42,2	43,8	45,3	46,9	48,4	50,0	51,6	53,1	54,7	56,3	57,8	59,4
24	25,6	27,1	28,7	30,3	31,8	33,4	34,9	36,5	38,1	39,6	41,2	42,8	44,3	45,9	47,4	49,0	50,6	52,1	53,7	55,3	56,8	58,4
23	24,6	26,1	27,7	29,3	30,8	32,4	33,9	35,5	37,1	38,6	40,2	41,8	43,3	44,9	46,4	48,0	49,6	51,1	52,7	54,3	55,8	57,4
22	23,6	25,1	26,7	28,3	29,8	31,4	32,9	34,5	36,1	37,6	39,2	40,8	42,3	43,9	45,4	47,0	48,6	50,1	51,7	53,3	54,8	56,4
21	22,6	24,1	25,7	27,3	28,8	30,4	31,9	33,5	35,1	36,6	38,2	39,8	41,3	42,9	44,4	46,0	47,6	49,1	50,7	52,3	53,8	55,4
20	21,6	23,1	24,7	26,3	27,8	29,4	30,9	32,5	34,1	35,6	37,2	38,8	40,3	41,9	43,4	45,0	46,6	48,1	49,7	51,3	52,8	54,4
19	20,6	22,1	23,7	25,3	26,8	28,4	29,9	31,5	33,1	34,6	36,2	37,8	39,3	40,9	42,4	44,0	45,6	47,1	48,7	50,3	51,8	53,4
18	19,6	21,1	22,7	24,3	25,8	27,4	28,9	30,5	32,1	33,6	35,2	36,8	38,3	39,9	41,4	43,0	44,6	46,1	47,7	49,3	50,8	52,4
17	18,6	20,1	21,7	23,3	24,8	26,4	27,9	29,5	31,1	32,6	34,2	35,8	37,3	38,9	40,4	42,0	43,6	45,1	46,7	48,3	49,8	51,4
16	17,6	19,1	20,7	22,3	23,8	25,4	26,9	28,5	30,1	31,6	33,2	34,8	36,3	37,9	39,4	41,0	42,6	44,1	45,7	47,3	48,8	50,4
15	16,6	18,1	19,7	21,3	22,8	24,4	25,9	27,5	29,1	30,6	32,2	33,8	35,3	36,9	38,4	40,0	41,6	43,1	44,7	46,3	47,8	49,4
14	15,6	17,1	18,7	20,3	21,8	23,4	24,9	26,5	28,1	29,6	31,2	32,8	34,3	35,9	37,4	39,0	40,6	42,1	43,7	45,3	46,8	48,4
13	14,6	16,1	17,7	19,3	20,8	22,4	23,9	25,5	27,1	28,6	30,2	31,8	33,3	34,9	36,4	38,0	39,6	41,1	42,7	44,3	45,8	47,4
12	13,6	15,1	16,7	18,3	19,8	21,4	22,9	24,5	26,1	27,6	29,2	30,8	32,3	33,9	35,4	37,0	38,6	40,1	41,7	43,3	44,8	46,4
11	12,6	14,1	15,7	17,3	18,8	20,4	21,9	23,5	25,1	26,6	28,2	29,8	31,3	32,9	34,4	36,0	37,6	39,1	40,7	42,3	43,8	45,4
10	11,6	13,1	14,7	16,3	17,8	19,4	20,9	22,5	24,1	25,6	27,2	28,8	30,3	31,9	33,4	35,0	36,6	38,1	39,7	41,3	42,8	44,4
9	10,6	12,1	13,7	15,3	16,8	18,4	19,9	21,5	23,1	24,6	26,2	27,8	29,3	30,9	32,4	34,0	35,6	37,1	38,7	40,3	41,8	43,4
8	9,6	11,1	12,7	14,3	15,8	17,4	18,9	20,5	22,1	23,6	25,2	26,8	28,3	29,9	31,4	33,0	34,6	36,1	37,7	39,3	40,8	42,4
7	8,6	10,1	11,7	13,3	14,8	16,4	17,9	19,5	21,1	22,6	24,2	25,8	27,3	28,9	30,4	32,0	33,6	35,1	36,7	38,3	39,8	41,4
6	7,6	9,1	10,7	12,3	13,8	15,4	16,9	18,5	20,1	21,6	23,2	24,8	26,3	27,9	29,4	31,0	32,6	34,1	35,7	37,3	38,8	40,4

TABLA DE TEMPERATURA DE LA CÉLULA																						
Tem p. (°C)	Irradiancia E (W/m2)																					
	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1050	1100
5	6,6	8,1	9,7	11,3	12,8	14,4	15,9	17,5	19,1	20,6	22,2	23,8	25,3	26,9	28,4	30,0	31,6	33,1	34,7	36,3	37,8	39,4
4	5,6	7,1	8,7	10,3	11,8	13,4	14,9	16,5	18,1	19,6	21,2	22,8	24,3	25,9	27,4	29,0	30,6	32,1	33,7	35,3	36,8	38,4
3	4,6	6,1	7,7	9,3	10,8	12,4	13,9	15,5	17,1	18,6	20,2	21,8	23,3	24,9	26,4	28,0	29,6	31,1	32,7	34,3	35,8	37,4
2	3,6	5,1	6,7	8,3	9,8	11,4	12,9	14,5	16,1	17,6	19,2	20,8	22,3	23,9	25,4	27,0	28,6	30,1	31,7	33,3	34,8	36,4
1	2,6	4,1	5,7	7,3	8,8	10,4	11,9	13,5	15,1	16,6	18,2	19,8	21,3	22,9	24,4	26,0	27,6	29,1	30,7	32,3	33,8	35,4
0	1,6	3,1	4,7	6,3	7,8	9,4	10,9	12,5	14,1	15,6	17,2	18,8	20,3	21,9	23,4	25,0	26,6	28,1	29,7	31,3	32,8	34,4
-1	0,6	2,1	3,7	5,3	6,8	8,4	9,9	11,5	13,1	14,6	16,2	17,8	19,3	20,9	22,4	24,0	25,6	27,1	28,7	30,3	31,8	33,4
-2	-0,4	1,1	2,7	4,3	5,8	7,4	8,9	10,5	12,1	13,6	15,2	16,8	18,3	19,9	21,4	23,0	24,6	26,1	27,7	29,3	30,8	32,4
-3	-1,4	0,1	1,7	3,3	4,8	6,4	7,9	9,5	11,1	12,6	14,2	15,8	17,3	18,9	20,4	22,0	23,6	25,1	26,7	28,3	29,8	31,4
-4	-2,4	-0,9	0,7	2,3	3,8	5,4	6,9	8,5	10,1	11,6	13,2	14,8	16,3	17,9	19,4	21,0	22,6	24,1	25,7	27,3	28,8	30,4
-5	-3,4	-1,9	-0,3	1,3	2,8	4,4	5,9	7,5	9,1	10,6	12,2	13,8	15,3	16,9	18,4	20,0	21,6	23,1	24,7	26,3	27,8	29,4
-6	-4,4	-2,9	-1,3	0,3	1,8	3,4	4,9	6,5	8,1	9,6	11,2	12,8	14,3	15,9	17,4	19,0	20,6	22,1	23,7	25,3	26,8	28,4
-7	-5,4	-3,9	-2,3	-0,8	0,8	2,4	3,9	5,5	7,1	8,6	10,2	11,8	13,3	14,9	16,4	18,0	19,6	21,1	22,7	24,3	25,8	27,4
-8	-6,4	-4,9	-3,3	-1,8	-0,2	1,4	2,9	4,5	6,1	7,6	9,2	10,8	12,3	13,9	15,4	17,0	18,6	20,1	21,7	23,3	24,8	26,4
-9	-7,4	-5,9	-4,3	-2,8	-1,2	0,4	1,9	3,5	5,1	6,6	8,2	9,8	11,3	12,9	14,4	16,0	17,6	19,1	20,7	22,3	23,8	25,4
-10	-8,4	-6,9	-5,3	-3,8	-2,2	-0,6	0,9	2,5	4,1	5,6	7,2	8,8	10,3	11,9	13,4	15,0	16,6	18,1	19,7	21,3	22,8	24,4

En base a las anteriores temperaturas, se han calculado las distintas tensiones esperables en el huerto solar:

$$V_{CV\_Tcell} = V_{OC25^{\circ}C} \cdot \left[ 1 + \left( \frac{\beta_{\%/^{\circ}C}}{100} \right) \cdot (T_{panel\ FV} - 25) \right]$$

Donde:

- $V_{OC\_Tcell}$ : Tensión de circuito abierto del módulo FV para una determinada  $T^{\circ}$  de trabajo (V)
- $V_{OC25^{\circ}C}$ : Tensión de circuito abierto del módulo FV en condiciones CEM, facilitada por el fabricante (V)
- $\beta_{\%/^{\circ}C}$ : Coeficiente térmico de corrección de la tensión Voc, en %, facilitado por el fabricante.
- $T_{panel\ FV}$ :  $T^a$  de trabajo del panel ( $^{\circ}C$ )

Los datos del módulo FV que se han considerado son los que se exponen a continuación:

- $V_{OC25^{\circ}C} = 38,00\ V$
- $V_{MPP\ ^{\circ}C} = 30,92\ V$
- $\beta_{\%/^{\circ}C} = -0,30\ \%/^{\circ}C$

Considerando la fórmula antes expuesta y los datos del panel FV suministrados por el fabricante, se procede a calcular las tensiones Voc y Vmpp del módulo FV detiendo en cuenta un rango de temperaturas

ambiente que varían desde -10 y 50°C, así como entre unos niveles de irradiancia de entre 50 y 1100 W/m<sup>2</sup>.

- **Tensión máxima:**
  - ❖ Temperatura ambiente mínima: -5 °C
  - ❖ Irradiancia mínima: 100 W/m<sup>2</sup>
  - ❖ T<sup>a</sup> del panel de -1,9 °C
- **Tensión mínima:**
  - ❖ Temperatura ambiente máxima: 45 °C
  - ❖ Irradiancia máxima: 1.100 W/m<sup>2</sup>
  - ❖ T<sup>a</sup> del panel de 79,4 °C

$$V_{CV\_Tcell} = 38,0 \cdot \left[ 1 + \left( \frac{-0,31}{100} \right) \cdot (-1,9 - 25) \right] = 41,2 \text{ V}$$

$$V_{CV\_Tcell} = 38,0 \cdot \left[ 1 + \left( \frac{-0,31}{100} \right) \cdot (79,4 - 25) \right] = 31,6 \text{ V}$$

El número máximo y mínimo de paneles se calculan de la siguiente manera:

Nº máximo de modulos en serie (Tº e irradiancia mínimas):

$$N^{\circ} \text{ Max} = \frac{\text{Tensión máxima CC inversor}}{\text{Tensión oc módulo FV}} = \frac{66}{41,2} \approx 2^2 \text{ paneles}$$

Nº mínimo de modulos en serie (Tº e irradiancia mínimas):

$$N^{\circ} \text{ Max} = \frac{\text{Tensión máxima CC inversor}}{\text{Tensión oc módulo FV}} = \frac{38}{31,6} \approx 1 \text{ panel}$$

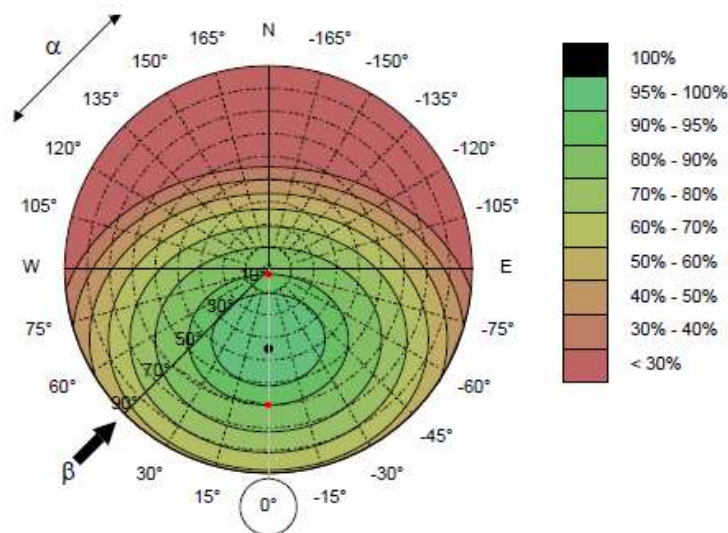
### 3.3 Cálculo de las pérdidas.

#### 3.3.1 Por orientación e inclinación del generador.

Los paneles FV irán orientarlos con azimut igual a 0º, con una inclinación de los módulos de 25º. Conociendo la inclinación de las placas, podemos obtener las pérdidas que se producirán por la inclinación del generador. Para ello se ha de tener en cuenta la siguiente:

<sup>2</sup> Dado que se trata de una instalación con baterías, la tensión máxima no pasará directamente por el inversor sino que lo hará por el regulador, por lo que el número de paneles es válido.





**Diagrama de pérdidas por orientación**

Adicionalmente se ha de tener en cuenta las siguientes ecuaciones de cálculo de las pérdidas.

$$\text{Pérdidas (\%)} = 100 \cdot [1,2 \cdot 10^{-4} \cdot (\beta - \phi + 10)^2 + 3,5 \cdot 10^{-5} \cdot \alpha^2] \rightarrow \text{Para } 15^\circ < \beta < 90^\circ$$

$$\text{Pérdidas (\%)} = 100 \cdot [1,2 \cdot 10^{-4} \cdot (\beta - \phi + 10)^2] \rightarrow \text{Para } \beta \leq 15^\circ$$

Donde:

- $\beta$ : Ángulo de inclinación del generador fotovoltaico ( $^\circ$ )
- $\alpha$ : Ángulo de azimut ( $^\circ$ )
- $\phi$ : Latitud del lugar ( $^\circ$ )

### 3.3.2 Cálculo de las pérdidas de radiación solar por sombras.

Las pérdidas de radiación solar causadas por sombreado se expresan como el porcentaje de radiación solar global que incidiría sobre una superficie en el hipotético caso de no existir sombra alguna.

Las sombras se pueden dividir en:

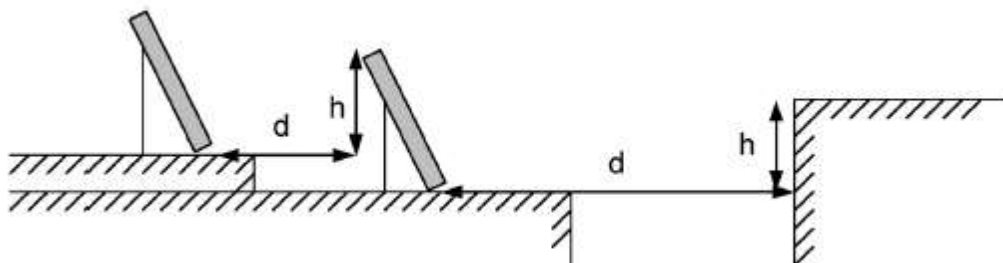
- Sombras temporales, son aquellas sombras debidas a la situación
- Sombras debidas a edificaciones o causadas por otros elementos.

En nuestro caso al tratarse de una parcela despejada sin prácticamente existencias de elementos proyectores de sombras, el potencial de sombreado vendrá dado por los propios elementos estructurales que soportarán los paneles. Se procede a calcular la distancia entre filas con el fin de minimizar dicho sombreado, definido mediante la siguiente expresión:

$$d = \frac{h}{\tan(61^\circ - \text{latitud})}$$

Donde:

- $d$ : Distancia medida sobre la horizontal, entre una fila de módulos obstáculo,
- $h$ : Altura que puede producir sombras sobre la instalación, deberá garantizar un mínimo de 4 horas de sol en torno al mediodía del solsticio de invierno, y siempre será superior a la obtenida en la fórmula anterior.



**Diagrama de pérdidas por sombreamiento entre filas.**

Puesto que la altura de la nave del cabezal colectivo es de 5,5 m, y la latitud del emplazamiento es igual a 39,6265, la distancia media será de:

$$d = \frac{5,5}{\tan(61 - 39,6265)} = 16 \text{ m}$$

### 3.3.3 Cálculo general de todas las pérdidas.

Las pérdidas de captación de energía pueden darse debido a las siguientes causas:

- **Pérdidas por dispersión de parámetros y suciedad:** Las pérdidas causadas por polvo se pueden encontrar entorno al 0 % y el 8 %. Dado que la instalación se encuentra en un lugar donde el polvo no es abundante, aplicaremos unas pérdidas del 8 %.

$$L_1 = 8 \%$$

- **Pérdidas por variación de potencia:** La potencia de todos los módulos fotovoltaicos no es idéntica en todos ellos, y aunque dos módulos tengan la misma potencia, sus puntos de máxima potencia pueden no ser iguales. Por ello al colocarlos en serie se debe estimar que se produzca una pérdida de potencia, estimamos de un 7%.

$$L_2 = 7 \%$$

- **Pérdidas por errores en el seguimiento del "PMP":** El objetivo del campo fotovoltaico es que trabaje en su Punto de Máxima Potencia, sin embargo se deben tener en cuenta que puedan existir errores puntuales, establecemos dichos errores en un 5 %.

$$L_3 = 5 \%$$

- **Eficiencia energética del inversor:** La eficiencia energética de los inversores será del 92 %.

$$L_4 = 8 \%$$

- **Otras pérdidas:** Incluidas las pérdidas en los equipos de protección, bornas, cableado, equipos de medida, etc. Se estima dicho valor en un 7 %

$$L_5 = 7 \%$$

### 3.4 Performance Ratio (PR).

Obtenidas todas las pérdidas de la instalación se procede a calcular el valor del Rendimiento Energético de la Instalación o "Performance Ratio". Calculado mediante la siguiente expresión:

$$PR = (1 - L1)(1 - L2)(1 - L3)(1 - L4)(1 - L5)$$

Donde:

- L1: Pérdidas por suciedad.
- L2: Pérdidas por variación de potencia.
- L3: pérdidas por seguimiento del PMP.
- L4: Pérdidas por eficiencia energética del inversor.
- L5: Otras pérdidas.

Finalmente, se adopta un valor de **PR = 0,70**

### 3.5 Potencia mínima del generador.

La potencia mínima que deberá otorgar el generador fotovoltaico al sistema se calcula mediante la siguiente expresión:

$$P_{min} = \frac{E_D \cdot G_{cem}}{G_{dm}(\alpha, \beta) \cdot PR} = \frac{16.670 \cdot 1}{5,3 \cdot 0,70} = 4.456,1 \text{ Wp}$$

Donde:

- $E_d$ : Energía demandada (kWh/día)
- $G_{cem}$ : Irradiación sobre los paneles en Condiciones Estandar de Medida (1 kWh/m<sup>2</sup>·día)
- $G_{dm}(\alpha, \beta)$ : Valor medio mensual de la irradiación sobre el panel , sin tener en cuenta las pérdidas por sombras (kWh/m<sup>2</sup>·día)
- $PR$ : Rendimiento energético

### 3.6 Inversor.

El inversor en el encargado de transformar la corriente continua que proce de los módulos fotovoltaicos en corriente alterna para asegurar el correcto funcionamiento de los receptores.

Respecto a su potencia será como mínimo el 80 % de la potencia pico real del generador fotovoltaico.

$$P_{inversor} = 0,8 \cdot P_{generador-FV}$$

Se instala un equipo inversor que integra un variador de frecuencia. Al integrar inversor y variador en un único equipo permite que la instalación se pueda poner en marcha en condiciones de muy baja potencia de generación fotovoltaica, aprovechando así al máximo las horas de producción.

Las características del inversor seleccionado son las siguientes:

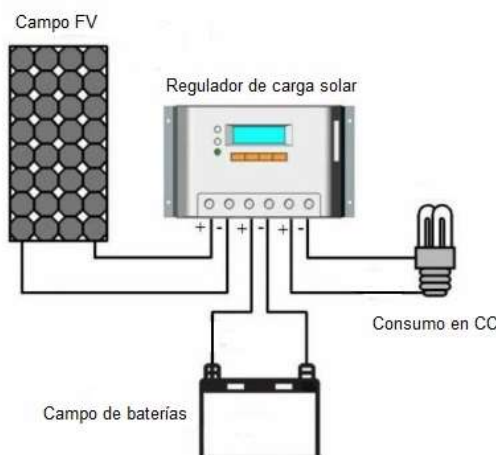
- Potencia nominal:----- 8.000 W
- Rango de tensiones de entrada: ----- 38-66 V
- Tensión de Salida----- 230 V

### 3.7 Regulador.

El regulador de carga solar se debe colocar entre el campo fotovoltaico y las baterías. Su función es controlar el flujo de energía que circula entre ambos equipos.

El control del flujo de energía se realiza mediante el control de los parámetros de intensidad (I) y voltaje (V) al que se inyecta en la batería.

El flujo de energía depende del estado de carga de las baterías y de la energía generada por el campo fotovoltaico.



Para la elección del regulador de carga óptimo para la instalación, se tienen en cuenta los siguientes parámetros:

- Selección del voltaje: el voltaje debe ser compatible con el voltaje del sistema. Con valores de 12, 24 o 48 V.
- Intensidad máxima: el controlador seleccionado deberá ser capaz de trabajar con la corriente de máxima salida del conjunto de paneles solares.

El regulador de carga se selecciona para que resista sin daños una sobrecarga simultánea, a la temperatura ambiente máxima, un 25 % superior a la corriente de cortocircuito del generador FV en CEM.

$$I_{cc,CEM} = I_{cc} \cdot N_{ramas}$$

$$I_{cc,CEM} = 9,01 \cdot 9 = 81,09 A$$

Por tanto, según el PCT del IDEA:

$$I_{reg} > 1,25 \cdot I_{cc,CEM}$$

$$I_{reg} > 1,25 \cdot 81,09 = 101 \text{ A}$$

El regulador de carga se seleccionará para que sea capaz de resistir sin daño una sobrecarga simultánea, a la temperatura ambiente máxima, de la corriente en la línea de consumo un 25% superior a la corriente máxima de la carga de consumo. Para obtener dicho valor se calcula tanto la potencia máxima de consumo como el voltaje de acumulación de las baterías:

$$I_{max} = \frac{P_{max}}{V_{bat}}$$

$$I_{max} = 1,25 \cdot \frac{4.680 \text{ W}}{48 \text{ V}} = 122 \text{ A}$$

Por ello, se selecciona un regulador con las siguientes características:

- Dos reguladores con tecnología MPPT de 70 A a 48 V

### 3.8 Capacidad de los acumuladores.

El consumo diario medio de las cargas ( $L_D$ ) viene dado por la siguiente expresión:

$$L_D = \frac{E_D}{V_{nom}} = \frac{16.670 \text{ W}}{48 \text{ V}} = 347 \text{ Ah/día}$$

Donde:

- $L_D$ : Consumo medio diario de las cargas (Ah/día)
- $E_D$ : Energía demandada (Wh/día).
- $V_{nom}$ : Tensión nominal de acumulación (V)

Considerando el rendimiento energético del inversor seleccionado (95 %), el rendimiento energético del conjunto regulador+acumulador (90 %) y un  $PD_{max} = 0.80$ , se obtiene el valor de la carga mínima:

$$C_{min} = \frac{A \cdot L_D}{PD_{max} \cdot \mu_{in} \cdot \mu_{con}} = \frac{3 \text{ días} \cdot 347 \text{ Ah/día}}{0.7 \cdot 0.95 \cdot 0.95} = 1.440 \text{ Ah}$$

Donde:

- $C_{min}$ : Capacidad nominal mínima de las baterías (Ah)
- A: Autonomía (días)
- $L_D$ : Consumo medio diario de las cargas (Ah/día)
- $PD_{max}$ : Profundidad de descarga máxima
- $\mu_{in}$ : Rendimiento del inversor

- $\mu_{con}$ : Rendimiento del conjunto regulador-acumulador.

Para asegurar una adecuada recarga de las baterías, la capacidad nominal del acumulador en Ah no debe ser superior a 25 veces la intensidad de cortocircuito en CEM del generador fotovoltaico:

$$\frac{C_{max}}{I_{cc,CEM}} < 25$$

Donde:

- $C_{max}$ : Capacidad nominal máxima de las baterías seleccionadas.
- $I_{cc,CEM}$ : Intensidad de cortocircuito en CEM.

Con la configuración del huerto solar definida y conocida la intensidad de CC de los paneles en CEM, para una acumulación de 3 días:

$$C_{20max} = (9,01 \cdot 9) \cdot 25 = 2.027 \text{ Ah}$$

La capacidad nominal de descarga de las baterías, hallada como resultado de multiplicar la capacidad de descarga de cada acumulador por el número total de acumuladores, se debe situar entre los valores mínimo y máximo anteriormente calculados:

$$C_{20min} < C_{20} < C_{20max}$$

$$1.440 \text{ Ah} < C_{20} < 2.027 \text{ Ah}$$

Por lo tanto las características de los acumuladores seleccionados serán:

- 4 baterías estacionarias de plomo ácido de 12 V de Capacidad 1.500 Ah

## 4 CÁLCULO CABLEADO CORRIENTE CONTINUA.

### 4.1 Condiciones de instalación en DC.

Los módulos se unen entre sí formando **cadena (strings) de 2 unidades**. Los módulos de la misma cadena que se encuentran sobre una misma estructura se conectan entre sí mediante los latiguillos de conexión con los que vienen provistos.

El conductor de los latiguillos de conexión es de cobre con una sección de 4 mm<sup>2</sup>, tal y como indica la norma EN 50618.

Las líneas auxiliares se trazan con conductores de cobre de 6 mm<sup>2</sup> de sección entre cadenas y cajas de agrupación de 0,6/1 kV de tensión asignada, con aislamiento y cubierta de polietileno reticulado.

Cuando discurren junto con las estructuras, los conductores se trazarán por el interior de las bandejas portacables y para el trazado por fuera de las estructuras, se realizarán canalizaciones subterráneas bajo tubo de protección de PVC.

Las cadenas se unen mediante concentradores distribuidos por la parcela para igualar la caída de tensión entre las distintas cadenas y optimizar así la longitud de cables. En cada concentrador se agruparán varias cadenas de paneles y se instalarán las protecciones de las cadenas formadas por fusibles de 16 A instalados sobre el lado positivo y barras de neutro en el lado negativo para permitir la desconexión de cada cadena, un seccionador general para permitir aislar cada concentrador del resto de la instalación y un módulo de protección contra sobretensiones.

Los concentradores se agruparán en una nueva caja de conexiones que será la que alimente al inversor/variador del grupo motobomba correspondiente.

#### **4.2 Sistema de puesta a tierra.**

La instalación de puesta a tierra se ha definido conforme al “Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión”, siguiendo la representación esquemática de un circuito de puesta a tierra, según ITC BT 18.

La resistencia de la puesta a tierra deber ser en cualquier época del año y durante toda la vida útil de la instalación para que no puedan producirse tensiones de contacto mayores de 24 V en las partes metálicas accesibles de la instalación.

La sección de los conductores de protección será de 35 mm<sup>2</sup> de cobre, tal y como indica ITC-BT-18.

Las uniones se realizarán mediante elementos apropiados que aseguren un buen contacto y se encuentren protegidos contra la corrosión.

Los electrodos empleados para la puesta a tierra deberán ser conductores de cobre de resistencia eléctrica de clase 2 de acuerdo a la norma UNE 22.022.

La instalación de la puesta a tierra se incluirá en todo lo dispuesto en la ITC BT- 18.

Se conectarán a tierra los bastidores y estructuras de soporte de los módulos de tierra.

Las tomas de tierra deben ser revisadas en el momento de la puesta en marcha y también anualmente, esta labor debe realizarse en la época en la que el terreno esté más seco, por el instalador autorizado, revisando los electrodos y sus conductores, cuando el terreno no sea propicio para la conservación de los electrodos.

### 4.3 Cálculos cableado en DC.

La instalación eléctrica está descrita en el Esquema Unifilar del apartado planos del proyecto. En toda la instalación eléctrica será de aplicación el REBT aprobado en el RD 848/2002 de 2 de Agosto y sus instrucciones complementarias.

La distribución del cableado de corriente continua queda reflejado en los planos de distribución en planta las instalaciones. Se elige cableado tipo solar, con resistencia al agua, a los rayos ultravioletas, no propagador de la llama ni del incendio.

El cable se debe instalar en una canaleta homologada para instalaciones eléctricas en B.T.

Todas las conexiones deben realizarse en cajas estancas de clase II como mínimo.

Para calcular la caída de tensión por resistencia de un circuito de corriente continua se realiza mediante la siguiente expresión:

$$\Delta V \text{ (V)} = \frac{2 \cdot \rho_{Cu} \cdot L \cdot I}{S}$$

Siendo:

- $\Delta V$ : Caída de tensión (V)
- $\rho_{Cu}$ : Resistividad del conductor (Cobre =  $0 \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$ )
- $L$ : Longitud (m)
- $I$ : Intensidad (A)
- $S$ : Sección del conductor ( $\text{mm}^2$ )

El valor de la resistividad depende de la temperatura. Se considera que el cable trabaja a una temperatura nominal de 50 °C.



CÁLCULO CABLEADO CORRIENTE CONTINUA											
Tipo cálculo	String	Tensión final de String (V)	Caida tensión de cálculo (%)	Caida tensión de cálculo (V)	Long. Cable entre String y caja VT (m)	Intensidad (A)	Sección calculada (mm <sup>2</sup> )	Nº cables por polo	Sección comercial adoptada (mm <sup>2</sup> )	Caída de tensión (V)	Caída de tensión (%)
De string a caja VT	1	60	1,50%	0,9	35,0	9,01	12,1	1	16	0,7	1,13%
De string a caja VT	2	60	1,50%	0,9	33,0	9,01	11,4	1	16	0,6	1,07%
De string a caja VT	3	60	1,50%	0,9	31,0	9,01	10,7	1	16	0,6	1,00%
De string a caja VT	4	60	1,50%	0,9	29,0	9,01	10,0	1	16	0,6	0,94%
De string a caja VT	5	60	1,50%	0,9	27,0	9,01	9,3	1	16	0,5	0,87%
De string a caja VT	6	60	1,50%	0,9	25,0	9,01	8,6	1	16	0,5	0,81%
De string a caja VT	7	60	1,50%	0,9	23,0	9,01	7,9	1	16	0,4	0,74%
De string a caja VT	8	60	1,50%	0,9	21,0	9,01	7,2	1	16	0,4	0,68%
De string a caja VT	9	60	1,50%	0,9	19,0	9,01	6,6	1	16	0,4	0,61%
Tipo cálculo	String	Tensión final de String (V)	Caida tensión de cálculo (%)	Caida tensión de cálculo (V)	Long. Cable entre String y caja VT (m)	Intensidad (A)	Sección calculada (mm <sup>2</sup> )	Nº cables por polo	Sección comercial adoptada (mm <sup>2</sup> )	Caída de tensión (V)	Caída de tensión (%)
De Caja a Inversor/Reg	-	60	0,50%	0,3	2,0	162,18	37,3	1	50	0,2	0,37%
Tipo cálculo	String	Tensión final de String (V)	Caida tensión de cálculo (%)	Caida tensión de cálculo (V)	Long. Cable entre String y caja VT (m)	Intensidad (A)	Sección calculada (mm <sup>2</sup> )	Nº cables por polo	Sección comercial adoptada (mm <sup>2</sup> )	Caída de tensión (V)	Caída de tensión (%)
De Reg. A Baterías	-	60	0,50%	0,3	2,0	70	16,1	1	35	0,1	0,23%

#### 4.4 Cálculos Protecciones en DC.

Los fusibles que van a formar parte de la protección contra las sobre intensidades en el lado de corriente continua, se muestran a continuación:

LINEA - String	Icc (A)	K1	Imin (A)	Inom (A)	Ifun (A)	Voc (V)	Voc C. (V)
1	9,01	1,4	12,6	16	25	60	66
2	9,01	1,4	12,6	16	25	60	66
3	9,01	1,4	12,6	16	25	60	66
4	9,01	1,4	12,6	16	25	60	66
5	9,01	1,4	12,6	16	25	60	66
6	9,01	1,4	12,6	16	25	60	66
7	9,01	1,4	12,6	16	25	60	66
8	9,01	1,4	12,6	16	25	60	66
9	9,01	1,4	12,6	16	25	60	66
Caja - Inversor	81,09	1,4	113,5	125	175	60	66

## 5 CÁLCULO CABLEADO CORRIENTE ALTERNA.

### 5.1 Clasificación del local.

De acuerdo al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (MI BT 027 en su punto 2) un local está clasificado como húmedo cuando: *Las condiciones ambientales se manifiestan momentánea o permanentemente bajo la forma de condensación en el techo y paredes, manchas salinas o moho aun cuando no aparezcan gotas ni en techo o paredes estén impregnados de agua.* Por ello, el local que nos ocupa se clasifica como **LOCAL HÚMEDO**.

### 5.2 Características de la instalación.

#### 5.2.1 Canalizaciones fijas.

Las instalaciones se efectúan empleando un conductor de cobre con doble capa de aislamiento plástico, con aislamiento tipo RV(0,6-1KV) para la derivación individual y de V-750 V para el resto de la instalación.

Todas las canalizaciones deberán presentar como mínimo un adecuado grado de protección a los chorros causados por el agua, IP-54. La instalación se realizará bajo tubo de PVC será rígido, blindado, curvado en caliente en montaje superficial sobre las paredes; las cajas de derivación serán de tipo estanco en la zona de obrador, al menos IP 54, y en éstas se realizarán las derivaciones con bornes reglamentarios, respetando la estanqueidad en las conexiones, mediante prensaestopas que aseguren una protección IP 54. La instalación se dimensionará para que las sobrecargas sean poco probables. Para el dimensionado de tubos protectores y cajas se deberá tener en cuenta el número de conductores que se van a albergar, así como la sección de éstos, tal y como se indica en MI-BT 019.

### **5.2.2 Canalizaciones exteriores y sumergidas.**

Todas las canalizaciones deberán presentar como mínimo un grado de protección seguro a caída vertical de gotas de agua, es decir IP-54. La instalación se realiza bajo tubo de PVC será rígido, blindado, curvado en caliente en montaje superficial sobre las paredes; las cajas de derivación serán de tipo estanco en la zona de obrador, al menos IP 54, y en éstas se realizarán las derivaciones con bornes reglamentarios, respetando la estanqueidad en las conexiones, mediante prensaestopas que aseguren una protección IP 54. La instalación se dimensionará de forma que las sobrecargas sean poco probables. Para el dimensionado de tubos protectores y cajas se deberá tener en cuenta el número de conductores a albergar, así como la sección de éstos, tal y como se indica en MI-BT 019.

Las instalaciones de líneas exteriores o líneas a receptores sumergidos, se efectúan empleando un conductor de cobre y empleando mangueras antihumedad con escasa absorción de agua, con etileno propileno (EPR) y cubierta exterior de PVC DV(0,6-1KV) según UNE 21 123.

### **5.2.3 Líneas subterráneas.**

Las líneas subterráneas utilizarán conductor de cobre y empleando mangueras antihumedad con escasa absorción de agua, con etileno propileno (EPR) y cubierta exterior de PVC DV(0,6-1KV) según UNE 21 123.

El tendido se dispondrá mediante zanjas de 0,90 m de profundidad y 0,60 m de anchura, sobre lecho de arena de 10 cm y tubo rígido de PVC PN 0,4 Mpa. Se recubrirá el conductor a lo largo de toda su generatriz con una arena fina de 15 cm de espesor. El radio de curvatura de los giros del conductor deberá ser de al menos 20 veces el diámetro.

La señalización del circuito será mediante un testigo cerámico y cinta de atención al cable, normalizada. Se tapaná la zanja con los materiales procedentes de la excavación, compactado por medios mecánicos a partir de los 25 cm por encima de la cubierta de arena. En los casos en los que exista pavimento, se repondrá en las mismas condiciones originales.

#### 5.2.4 Cruzamientos.

##### Con calles y Carreteras:

En cruces de calles y carreteras, las zanjas deberán ser de 0,6 m de ancho y 1,30 m de profundidad. El cable estará alojado en tubos de diámetro adecuado de al menos 1,6 veces el diámetro del conductor con un diámetro mínimo de 150 mm, PVC PN 0,6 MPa e irán hormigonados. El número mínimo de tubos será de 3. Siempre se debe dejar al menos un tubo de reserva.

##### Con otros conductores eléctricos:

Se guardará un distancia mínima de 20 cm o en su defecto, lo recogido en MI BT 006 y 007.

##### Con otros servicios:

Se guardará un distancia mínima de 25 cm.

#### 5.2.5 Máquinas rotativas.

Las canalizaciones de acometida a cada una de las máquinas deberán disponer del mismo grado de protección que el resto de las instalaciones, teniendo en cuenta el cuidado a prestar en las entradas de las bornas de motor para que quede estanca la conexión. Se realizará mediante canalizaciones flexibles para evitar vibraciones que puedan dañar a las conducciones.

Las cajas de conexión deberán presentar un grado de protección correspondiente al de proyección de agua en todas direcciones, es decir, IPX4. Sus cubiertas y las partes accesibles a los órganos de accionamiento no serán metálicos. Los receptores instalados bajo agua deben presentar un grado de protección IP68.

#### 5.2.6 Iluminación.

##### Luminarias Interiores

En el interior del edificio del pozo, se instalarán pantallas estancas con dos tubos fluorescentes de 36 W. La instalación de alumbrado se realizará con luminarias que sean estancas al polvo, con la potencia marcada con su potencia en vatios, la temperatura no excederá de 165 °C.

Las luminarias serán fijadas al techo o suspendidas. Las suspendidas en el techo se suspenderán mediante cadenas, nunca sobre cable, en el caso de que se suspendan sobre el tubo, éste tendrá un prisionero o contratuerca en el prensa estopas para evitar que pueda aflojarse. Si el tubo tuviese una longitud igual o superior a 300 mm., se sujetará en su parte inferior para evitar las oscilaciones. Las cajas, accesorios y el resto de elementos serán del tipo estanco, con canalizaciones de PVC blindado o reforzado.

<b>Iluminación interior</b>	Pantallas estancas con 2 lámparas fluorescentes de 36 W cada una, IP54
-----------------------------	--

### **Luminarias exteriores**

No se prevé su instalación.

### **Alumbrados especiales**

No se prevé su instalación

#### **5.2.6.1 Niveles luminosos garantizados.**

De acuerdo a la Orden del Ministerio de Trabajo, ORDENANZA GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO y DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS, respecto a la iluminación artificial, en los centros de trabajo, la relación entre los valores mínimo y máximo de iluminación, medida en LUX, nunca será inferior a 0,8 para asegurar la uniformidad de iluminación de los locales. Tal y como se indica en el TÍTULO II, Art. 27, punto 3, de la mencionada Ordenanza.

Según los distintos trabajos e industrias, las necesidades mínimas de iluminación artificial, TÍTULO II, Art. 28, punto 1, serán las siguientes:

- a) *En patios, galerías y demás lugares de paso 20 LUX.*
- b) *Operaciones en las que la distinción de detalles no sea esencial 50 LUX.*
- c) *Cuando sea necesario una pequeña distinción de detalles, como en la fabricación de productos semiacabados de hierro y acero, montajes simples, molienda de granos, cardado de algodón, salas de máquinas y calderas, ascensores, departamentos de empaquetados y embalaje, almacenes y depósitos, vestuarios y cuartos de aseo: 100 lux.*
- d) *Si es esencial una distinción moderada de detalles como en los montajes medios, en trabajos sencillos en bancos de taller, trabajos en máquinas, costura de tejidos claros o de productos de cuero, industrias de conserva y carpintería mecánica: 200 lux.*
- e) *Siempre que sea esencial la distinción media de detalles como trabajos medios en banco de taller o en máquinas, acabado de cuero, tejidos en colores claros y trabajos de oficina en general: 300 lux.*
- f) *En trabajos en que sea indispensable una fina distinción de detalles: de 300 a 1.000 lux.*
- g) *Actividades que exijan una distinción extremadamente fina: 1.000 lux.*

Por ello el nivel de iluminación que se garantizará en el local será de:

**Nivel iluminación: 100 lux**

### 5.2.6.2 Estudio luminotécnico.

Para la aplicación del método de cálculo se determinan los siguientes elementos:

- E: Nivel de iluminación medio (lux).
- $\Phi$ : Flujo luminoso total emitido por la lámpara para obtener el nivel de iluminación deseado (lumen)
- S: Superficie total a iluminar ( $m^2$ )
- $\mu$ : Factor de utilización, vendrá dado por el sistema de iluminación, las características de la luminaria, el índice del local (K), y el factor de reflexión del techo y las paredes del local (dado en los catálogos de los fabricantes). Este factor de utilización se obtiene experimentalmente en locales prototipo, y empleando lámparas y luminarias de características fotométricas similares.
- K: índice del local; tomando en consideración el ancho y largo del local, así como la altura de las luminarias sobre el plano del trabajo (m)

Los valores del factor de utilización se tomarán de la siguiente table en función del coeficiente del local K.

TABLA DE VALORES DEL RENDIMIENTO DEL LOCAL ( $\eta_R$ )		Reflectancias de techos ( $\rho_1$ ), paredes ( $\rho_2$ ) y suelos ( $\rho_3$ )				
Tipo de luminaria	K	$\rho_1=0,8$ $\rho_2=0,8$ $\rho_3=0,3$	$\rho_1=0,8$ $\rho_2=0,5$ $\rho_3=0,3$	$\rho_1=0,5$ $\rho_2=0,5$ $\rho_3=0,3$	$\rho_1=0,5$ $\rho_2=0,5$ $\rho_3=0,1$	$\rho_1=0,3$ $\rho_2=0,3$ $\rho_3=0,1$
Intensiva	1	0,94	0,69	0,67	0,65	0,59
	2	1,11	0,91	0,87	0,84	0,78
	3	1,18	1,02	0,96	0,91	0,86
	4	1,21	1,09	1,02	0,95	0,90
Semi-intensiva	1	0,82	0,55	0,52	0,51	0,45
	2	1,02	0,79	0,75	0,72	0,64
	3	1,13	0,93	0,86	0,81	0,75
	4	1,17	1,01	0,94	0,88	0,81
Dispersora	1	0,71	0,41	0,38	0,37	0,29
	2	0,91	0,64	0,57	0,55	0,45
	3	0,99	0,77	0,67	0,63	0,52
	4	1,04	0,85	0,72	0,67	0,57
Extensiva	1	0,66	0,37	0,32	0,32	0,23
	2	0,87	0,60	0,51	0,49	0,37
	3	0,96	0,74	0,60	0,57	0,46
	4	1,01	0,82	0,66	0,62	0,51
Hiper-extensiva	1	0,65	0,36	0,31	0,30	0,21
	2	0,85	0,58	0,47	0,46	0,33
	3	0,94	0,71	0,57	0,53	0,41
	4	0,99	0,79	0,63	0,58	0,46

El coeficiente de local se determina mediante la siguiente expresión:

$$K = \frac{A \cdot B}{H(A + B)} = 2,0$$

Donde:

- A: Ancho del local = 12,0 m
- B: Longitud del local = 8,0 m
- H: Altura de las luminarias sobre el plano de trabajo = 2,5 (m)

El número de lámparas se calcula de la siguiente manera:

$$N = \frac{E \cdot S}{\Phi \cdot F_m \cdot R_L \cdot R_R} = 10 \text{ Lámparas}$$

Donde:

- E: Nivel de iluminación medio que se pretende alcanzar = 100 Lux
- S: Superficie total del local a iluminar = 96,0 m<sup>2</sup>
- $\Phi$ : Flujo luminoso total emitido por la lámpara para obtener el nivel de iluminación deseado = 3.000 lúmenes.
- RR: Rendimiento del local = 0,79
- RL: Rendimiento de la luminaria = 0,85
- FM: Factor de mantenimiento = 0,50

**Por lo que se procederá a instalar 10 Pantallas estancas con 2 lámparas fluorescentes de 36 W cada una, IP54.**

#### **5.2.7 Tomas de corriente.**

Las tomas de corriente tendrán toma de tierra, y estarán protegidas mediante fusibles calibrados de 16 A. Se corresponderán al tipo de bases, conectándose antes al borne de protección a tierra que los correspondientes a los bornes activos, serán del tipo industrial CETAC en fuerza motriz con tapa de protección, estarán asociadas a los fusibles o al interruptor automático magnetotérmico que será de calibre igual o inferior a la intensidad nominal de la toma e intensidad admisible en los conductores que la alimenten, adicionalmente estarán protegidas contra lanzamiento de agua en todas direcciones IP X5.

#### **5.2.8 Aparatos de protección contra contactos indirectos.**

El grupo electrobomba sumergido, dispondrá de variador electrónico de frecuencia para motores asíncronos trifásicos, equipado mediante relés y contactores auxiliares y conmutador manual-automático, tal y como establecen las Normas y las recomendaciones para equipos eléctricos de control industrial IEC 947-4-2, NF C, y VDE, para una tensión de alimentación 380-400 V.

#### **5.2.9 Sistemas de protección contra contactos indirectos.**

De acuerdo al apartado 2 de la Instrucción MIE.BT.021 el sistema de protección elegido será de "PUESTA A TIERRA DE LAS MASAS y DISPOSITIVOS DE CORTE POR INTENSIDAD DE DEFECTO", siendo estos dispositivos interruptores diferenciales.

Los diferenciales serán interruptores automáticos que incorporarán dispositivos sensibles a los desequilibrios de corriente que se producirán entre los conductores de una tierra debido a un contacto indirecto.

Se deberán adoptar a los circuitos de:

- Alumbrado, T.C. y otros receptores monofásicos:** Interruptores diferenciales con sensibilidad de 30 mA.

**-Fuerza motriz y otros receptores trifásicos:** Interruptores diferenciales con sensibilidad de 30 mA.

#### 5.2.10 Sistema de protección contra contactos directos.

Todos los circuitos de distribución y alimentación a receptores de la instalación ya sea de alumbrado como en fuerza motriz deberán disponer en su origen de interruptores automáticos magnetotérmicos de corte omnipolar, con poder de corte adecuado a la intensidad del cortocircuito que se pueda originar en el circuito o interruptores, con fusibles calibrados para la protección contra sobrecargas y cortocircuitos, cumpliendo la instrucción MI.BT .020.

#### 5.2.11 Red de equipotencialidad.

Tal y como ordenado en la Instrucción MIE. BT. 024, se dispondrá de una conexión equipotencial entre las canalizaciones metálicas y las masas de los aparatos y elementos conductores accesibles, como marcos metálicos de puertas, conducciones, ventanas, etc.

El conductor que asegurará dicha conexión será de cobre, siendo su sección mínima de 2,5 mm<sup>2</sup>., si se protege por tubo. En el caso de no proteger el tubo se utilizará conductor de cobre de 4 mm<sup>2</sup>. Este conductor irá fijado mediante terminales, tuercas y contratuercas a collares de material no férreo, adaptándose a las cañerías, sin pintura, y soldado mediante terminales y tuercas, a otros elementos conductores (ventanas, puertas, etc.).

#### 5.2.12 Tensión simple y tensión compuesta.

<b>Tensión entre fases</b>	380 V (Tensión máx 400 V)
<b>Tensión entre fase y neutro</b>	220 V (Tensión máx 230 V)

#### 5.2.13 Identificación de los conductores.

Los conductores de las diferentes canalizaciones deber ser fácilmente identificables mediante un color que presente su aislamiento o marcas con cintas en sus extremos:

<b>Conductor de fase</b>	<b>MARRÓN, NEGRO O GRIS</b>
<b>Conductor neutro</b>	<b>AZUL CLARO</b>
<b>Conductor de protección</b>	<b>AMARILLO - VERDE</b>

### 5.3 Programa de necesidades.

Los requerimientos de potencia en el Cabezal de riego se muestran a continuación:

#### Alumbrado

<b>ELEMENTO</b>	<b>N</b>	<b>P<sub>u</sub> (W)</b>	<b>P<sub>T</sub> (W)</b>
<b>Fluorescentes</b>	2	600,00	1.200,00
<b>Total</b>	1	300,00	300,00

ELEMENTO	P (W)
FLUORESCENTES	720,00
<b>TOTAL</b>	<b>720,00</b>

### Fuerza

ELEMENTO	N	P <sub>u</sub> (W)	P <sub>T</sub> (W)
<i>Bomba inyectora G</i>	2	600,00	1.200,00
<i>Bomba inyectora P</i>	1	300,00	300,00
<i>Limpieza Filtros</i>	2	100,00	200,00
<i>T.C.</i>	1	3.600,00	3.600,00
<b>TOTAL</b>	-	-	<b>5.300,00</b>

### RESUMEN

TIPO	P (W)
ALUMBRADO	720,00
FUERZA	5.300,00
<b>TOTAL</b>	<b>6.020,00</b>

El coeficiente de simultaneidad utilizado será de  $C_s = 1$ .

## **6 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.**

### **6.1 Instalación de enlace.**

Tal y como establece el artículo 15 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, las instalaciones de enlace que unen la red de distribución con las instalaciones interiores o receptoras se compondrán de acometida, caja general de protección, línea repartidora y derivación individual.

#### **Línea General de Alimentación/Acometida (ITC-BT-11).**

Definida como la parte de la instalación de la red de distribución que alimentará la caja o cajas generales de protección y/o medida.

#### **Caja General de protección (CGP) (ITC-BT-13).**

Alojarán los elementos de protección de las líneas generales de alimentación, marcando el límite de la propiedad del usuario.

#### **Caja General de protección y medida (CPM) (ITC-BT-13).**

En un solo elemento se reunirá la CGP y el Equipo de Medida (EM), no existiendo línea general de alimentación.



**Derivación individual.**

Parte a partir de CPM de la compañía suministradora y alimentará el cuadro general de protección y mando de la instalación.

Esta línea será trifásica, y será formada por conductores unipolares de cobre electrolítico con aislamiento de 1000 voltios, designación RV 0,6/1 KV aislados con polietileno reticulado XLPE, instalados bajo tubo de PVC de 90 mm enterrados, llegará hasta el cuadro de distribución y cumplirán la Instrucción ITC-BT-07.

**6.2 Receptores de alumbrado y fuerza motriz.****6.2.1 Cuadro general de maniobra y protección. Composición.**

De acuerdo a lo indicado en instrucción MI.BT.025, el cuadro general de distribución será colocado en el punto más próximo posible a la entrada de la acometida o de la derivación individual y junto a él los dispositivos de mando y protección preceptivos, de acuerdo la instrucción MI.BT.016, estando protegidos contra el lanzamiento del agua en todas direcciones IP X5.

El cuadro será de tipo metálico, conectado a la toma de tierra. Formando un equipotencial conectado tanto la envolvente como a la placa de montaje y la puerta de cierre del mismo.

El cuadro general de la instalación dispondrá los elementos de protección de los circuitos interiores de distribución a los subcuadros y receptores tanto de la instalación de alumbrado como de la fuerza motriz. El cuadro será común para ambas instalaciones pero convenientemente separados todos los elementos de cada servicio.

Sobre la chapa frontal del cuadro general estará reflejado el grafiado sinóptico de las instalaciones, así como la placa de identificación de cada uno de los circuitos de salida.

En el esquema eléctrico unifilar correspondiente, se indican los elementos de protección del cuadro, así como las líneas a que protegen. Todos elementos de protección, mando y maniobra, se instalarán en el interior de un armario, de chapa de acero de 2 mm. de espesor y perfiles laminados, tratado con antióxido y acabado en Martelé. Las dimensiones del armario serán de 1.600 x 1.400 x 600 mm. El cuadro secundario tendrá características similares.

**6.2.2 Líneas de distribución y canalizaciones.**

Las líneas de distribución y canalización son aquellas que parten de la protección correspondiente en el cuadro general llegan hasta los receptores.

La instalación se realizará mediante conductores unipolares de cobre electrolítico, en el interior de tubo de PVC, instalados en superficie, aislados a 750 V. para los circuitos de alumbrado, tomas de corriente y pequeños motores.

Las líneas para alimentación a la bomba serán formadas por conductores unipolares de cobre electrolítico designación RV 0,6/1 KV con aislamiento XLPE de polietileno reticulado, instaladas en bandeja.

### 6.2.3 Protección de motores y bombas.

Las electrobombas dispondrán de un equipo de protección y maniobra automática instalado en el armario del cuadro de distribución, componiéndose por los siguientes elementos:

- 1 Interruptor general automático de 3x200 A, 16 kA.
- Contactor puesta en marcha
- Protección contra sobretensiones 200 A, 16 kA.
- Piloto de señalización.
- Voltímetro de 500 V con conmutador.
- 3 amperímetros de 250 A, con transformadores de intensidad.
- 1 Variador electrónico de frecuencia de 22 kW.
- 1 Relé de retardo.
- 1 Reloj cuenta horas.
- 1 Conmutador manual – automático.
- 1 Pulsador paro – marcha.

### 6.2.4 Puesta a tierra.

Según la ITC-BT-18, la puesta a tierra se establece con el propósito de limitar la tensión que con respecto a tierra, pueda presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que pueda suponer una avería en el material utilizado.

Como toma de tierra se instalarán dos picas, 1 barra de acero recubierto de cobre de 2 metros de longitud y 14 mm de diámetro. Este electrodo será unido mediante la línea de enlace de tierra, con conductor de cobre desnudo de 35 mm<sup>2</sup> de sección, al punto de puesta a tierra registrable; del que partirá la línea principal de tierra, de 16 mm<sup>2</sup> de sección, a unir con el cuadro general de distribución, del que parten los conductores de protección que acompañan a cada circuito. Dichos conductores de protección, tal y como se recoge en la tabla II de la ITC-BT-19, serán de la misma sección que el conductor de fase hasta 16 mm<sup>2</sup>; de 16 mm<sup>2</sup> cuando la fase esté comprendida entre 16 y 35 mm<sup>2</sup> y la mitad de la sección de la fase cuando sea superior a 35 mm<sup>2</sup>.

De acuerdo a la Instrucción ITC-BT-18, toda la maquinaria y las masas metálicas importantes existentes, así como las tomas de corriente, estarán unidos a tierra por el conductor de protección de sección definida anteriormente.

El valor será tal que, cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a 24 V.

### 6.2.5 Equipos de compensación de energía reactiva.

No procede su instalación en este Proyecto.

## 7 METODOLOGIA DE CÁLCULO.

### 7.1 Potencias.

La potencia real de un trabajo se calcula sumando la potencia instalada en los receptores que alimenta y aplicando la simultaneidad idónea y los coeficientes establecidos en el RREBT. Donde:

- Factor de 1'8: Se aplicará en aquellos tramos que alimentan a puntos de luz con lámparas o tubos de descarga. (Instrucción ITC-BT-09, apartado 3 e Instrucción ITC-BT 44, apartado 3.1 del REBT).
- Factor de 1'25: Se aplicará en tramos que alimentan a uno o varios motores, y que afecta a la potencia del mayor de ellos. (Instrucción ITC-BT-47, apartado. 3 del REBT).

### 7.2 Intensidades.

La intensidad por aplicación se obtendrá mediante las siguientes expresiones:

- Distribución monofásica:

$$I = \frac{P}{V \cdot \cos\varphi}$$

Donde:

- V: Tensión (V)
- P: Potencia (W)
- I: Intensidad de corriente (A)
- Cos  $\varphi$ : Factor de potencia

- Distribución trifásica:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos\varphi}$$

Donde:

- V: Tensión entre hilos activos.

### 7.3 Cálculo de la sección del conductor.

Para obtener la sección de los cables se emplearán tres métodos de cálculo distintos:

- Calentamiento.
- Limitación de la caída de tensión en la instalación (momentos eléctricos).
- Limitación de la caída de tensión en cada tramo.

Adoptando la sección nominal más desfavorable de las resultantes, tomando como valores mínimos 1,50 mm<sup>2</sup> para alumbrado y 2,50 mm<sup>2</sup> para fuerza.

### 7.3.1 Cálculo de la sección por calentamiento.

Para el cálculo por calentamiento se aplicarán las indicaciones expuestas en la norma UNE 20.460-94/5-523. Donde la intensidad máxima que circulará por un cable, para que no se deteriore, viene marcada por las tablas 52-C1 a 52-C14, y 52-N1. En función del método de instalación adoptado de la tabla 52-B2, se determinará el método de referencia de acuerdo a 52-B1, en función del tipo de cable nos indicará la tabla de intensidades máximas.

La intensidad máxima admisible es afectada por una serie de factores como la temperatura ambiente, la agrupación de varios cables, la exposición al sol, etc., generalmente reduciendo su valor. El factor por temperatura ambiente se obtendrá a partir de las tablas 52-D1 y 52-N2. El factor por agrupamiento, de las tablas 52-E1, 52-N3, 52-N4 A y 52-N4 B. Si el cable está expuesto al sol, o se trata de un cable con aislamiento mineral, desnudo y accesible, se aplicará directamente un 0,9. Si se trata de una instalación enterrada bajo tubo, se aplicará un 0,8 a los valores de la tabla 52-N1.

Para el cálculo de la sección, se dividirá la intensidad de cálculo por el producto de todos los factores correctores, y buscando en la tabla la sección que corresponde para el valor resultante.

Para hallar la intensidad máxima admisible del cable, se buscará en la misma tabla la intensidad para la sección adoptada, y se multiplicará por el producto de los factores correctores.

### 7.3.2 Método de los momentos eléctricos.

Este método permite limitar la caída de tensión en toda la instalación a 4,50% para alumbrado y 6,50% para fuerza. De acuerdo a las siguientes expresiones:

- Distribución monofásica:

$$S = \frac{2 \cdot \lambda}{K \cdot e \cdot U_n}; \quad \lambda = \sum (L_i \cdot P_i)$$

Donde:

- S: Sección del cable (mm<sup>2</sup>)
- $\lambda$ : Longitud virtual.
- e: Caída de tensión (V)
- K: Conductividad.
- $L_i$ : Longitud desde el tramo hasta el receptor (m)
- $P_i$ : Potencia consumida por el receptor (W)
- $U_n$ : Tensión entre fase y neutro (V)

- Distribución trifásica:

$$S = \frac{\lambda}{K \cdot e \cdot U_n}; \quad \lambda = \sum (L_i \cdot P_i)$$

Donde:

- $U_n$ : Tensión entre fases (V)

### 7.3.3 Caída de tensión.

Determinada la sección, se procede a calcular la caída de tensión en el tramo. Aplicando las siguientes expresiones:

- Distribución monofásica:

$$e = \frac{2 \cdot P \cdot L}{K \cdot S \cdot U_n}$$

Donde:

- e: Caída de tensión (V)
- S: Sección del cable (mm<sup>2</sup>)
- K: Conductividad
- L: Longitud del tramo (m)
- P: Potencia de cálculo (W)
- U<sub>n</sub>: Tensión entre fase y neutro (V)

- Distribución trifásica:

$$e = \frac{P \cdot L}{K \cdot S \cdot U_n}$$

Donde:

- U<sub>n</sub>: Tensión entre fases (V)

### 7.4 Métodos de instalación empleados.

Referencia	<b>RV 0,6/1 kV Cu Enterrado bajo tubo</b>
Tipo de instalación (UNE 20.460 Parte 5-523)	Cables uniconductores o multiconductores aislados instalados en tubos enterrados. Resistividad térmica del terreno = 1 K·m/W. Profundidad de los cables = 0,70m. Un cable por tubo.
Disposición	En caso de más de un circuito, la distancia entre tubos es nula
Temperatura ambiente (°C)	25
Exposición al sol	No
Tipo de cable	unipolar
Material de aislamiento	XLPE (Polietileno reticulado)
Tensión de aislamiento (V)	1000
Material conductor	Cu
Conductividad (Ω·mm <sup>2</sup> )/m	56.00
Tabla de intensidades máximas para 2 conductores	52-N1, col.3 Cu
Tabla de intensidades máximas para 3 conductores	52-N1, col.3 Cu
Tabla de tamaño de los tubos	ITC-BT-21 Tabla 9
Referencia	<b>PVC 750V Cu bajo tubo en montaje superficial</b>
Tipo de instalación (UNE 20.460 Parte 5-523)	Conductores aislados en tubos sobre pared de madera o separados a una distancia inferior 0,3 veces el diámetro del tubo.
Disposición	
Temperatura ambiente (°C)	40
Exposición al sol	No
Tipo de cable	unipolar
Material de aislamiento	PVC (Policloruro de vinilo)

Tensión de aislamiento (V)	750
Material conductor	Cu
Conductividad ( $\Omega \cdot \text{mm}^2$ )/m	56.00
Tabla de intensidades máximas para 2 conductores	52-C1, col.B Cu
Tabla de intensidades máximas para 3 conductores	52-C3, col.B Cu
Tabla de tamaño de los tubos	ITC-BT-21 Tabla 2
Listado de las líneas de la instalación que utilizan este método	Iluminación. Tomas Corriente
<b>Referencia</b>	<b>RV 0,6/1 kV Cu en Bandeja Perforada</b>
Tipo de instalación (UNE 20.460 Parte 5-523)	Cables uniconductores o multipolares con o sin armadura sobre bandejas perforadas: los agujeros ocupan más del 30% de su superficie.
Disposición	
Temperatura ambiente (°C)	40
Exposición al sol	No
Tipo de cable	unipolar
Material de aislamiento	XLPE (Polietileno reticulado)
Tensión de aislamiento (V)	1000
Material conductor	Cu
Conductividad ( $\Omega \cdot \text{mm}^2$ )/m	56.00
Tabla de intensidades máximas para 2 conductores	52-C2, col.C Cu
Tabla de intensidades máximas para 3 conductores	52-C4, col.C Cu
Tabla de tamaño de los tubos	

## 8 RESULTADOS.

Los resultados correspondientes al cálculo de las secciones de cada una de las líneas que conforman la IEBT se exponen a continuación:

## CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION

### Fórmulas

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

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

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

Sistema Monofásico:

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

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

En donde:

Pc = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.

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

S = Sección del conductor en mm<sup>2</sup>.

Cos  $\varphi$  = Coseno de  $\varphi$ . Factor de potencia.

R = Rendimiento. (Para líneas motor).

n = N° de conductores por fase.

Xu = Reactancia por unidad de longitud en m $\Omega$ /m.

### Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/\rho$$

$$\rho = \rho_{20}[1+\alpha(T-20)]$$

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

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T.

$\rho$  = Resistividad del conductor a la temperatura T.

$\rho_{20}$  = Resistividad del conductor a 20°C.

$$Cu = 0.018$$

$$Al = 0.029$$

$\alpha$  = Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0.00392$$

$$Al = 0.00403$$

T = Temperatura del conductor (°C).

T<sub>0</sub> = Temperatura ambiente (°C):

$$\text{Cables enterrados} = 25^\circ\text{C}$$

$$\text{Cables al aire} = 40^\circ\text{C}$$

T<sub>max</sub> = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):

$$\text{XLPE, EPR} = 90^\circ\text{C}$$

$$\text{PVC} = 70^\circ\text{C}$$

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I<sub>max</sub> = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

### Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

I<sub>b</sub>: intensidad utilizada en el circuito.

I<sub>z</sub>: intensidad admisible de la canalización según la norma UNE 20-460/5-523.

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

I2: intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I2 se toma igual:

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

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

### Fórmulas compensación energía reactiva

$$\cos\phi = P/\sqrt{(P^2+ Q^2)}.$$

$$\operatorname{tg}\phi = Q/P.$$

$$Q_c = P(\operatorname{tg}\phi_1 - \operatorname{tg}\phi_2).$$

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

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

Siendo:

P = Potencia activa instalación (kW).

Q = Potencia reactiva instalación (kVAr).

Qc = Potencia reactiva a compensar (kVAr).

$\phi_1$  = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.

$\phi_2$  = Angulo de desfase que se quiere conseguir.

U = Tensión compuesta (V).

$\omega = 2\pi f$ ; f = 50 Hz.

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

### Fórmulas Cortocircuito

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

Siendo,

I<sub>pccI</sub>: intensidad permanente de c.c. en inicio de línea en kA.

C<sub>t</sub>: Coeficiente de tensión.

U: Tensión trifásica en V.

Z<sub>t</sub>: Impedancia total en mohm, aguas arriba del punto de c.c. (sin incluir la línea o circuito en estudio).

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

Siendo,

I<sub>pccF</sub>: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en kA.

C<sub>t</sub>: Coeficiente de tensión.

U<sub>F</sub>: Tensión monofásica en V.

Z<sub>t</sub>: Impedancia total en mohm, incluyendo la propia de la línea o circuito (por tanto es igual a la impedancia en origen mas la propia del conductor o línea).

\* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

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

Siendo,

R<sub>t</sub>: R<sub>1</sub> + R<sub>2</sub> + ..... + R<sub>n</sub> (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

X<sub>t</sub>: X<sub>1</sub> + X<sub>2</sub> + ..... + X<sub>n</sub> (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

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

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

R: Resistencia de la línea en mohm.

X: Reactancia de la línea en mohm.

L: Longitud de la línea en m.

C<sub>R</sub>: Coeficiente de resistividad.

K: Conductividad del metal.



S: Sección de la línea en mm<sup>2</sup>.  
 Xu: Reactancia de la línea, en mohm por metro.  
 n: nº de conductores por fase.

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

Siendo,  
 t<sub>mcc</sub>: Tiempo máximo en sg que un conductor soporta una I<sub>pcc</sub>.  
 C<sub>c</sub>= Constante que depende de la naturaleza del conductor y de su aislamiento.  
 S: Sección de la línea en mm<sup>2</sup>.  
 I<sub>pcc</sub>F: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

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

Siendo,  
 t<sub>ficc</sub>: tiempo de fusión de un fusible para una determinada intensidad de cortocircuito.  
 I<sub>pcc</sub>F: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

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

Siendo,  
 L<sub>max</sub>: Longitud máxima de conductor protegido a c.c. (m) (para protección por fusibles)  
 U<sub>F</sub>: Tensión de fase (V)  
 K: Conductividad  
 S: Sección del conductor (mm<sup>2</sup>)  
 X<sub>u</sub>: Reactancia por unidad de longitud (mohm/m). En conductores aislados suele ser 0,1.  
 n: nº de conductores por fase  
 C<sub>t</sub>= 0,8: Es el coeficiente de tensión.  
 C<sub>R</sub> = 1,5: Es el coeficiente de resistencia.  
 I<sub>F5</sub> = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5 sg.

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

CURVA B	IMAG = 5 I <sub>n</sub>
CURVA C	IMAG = 10 I <sub>n</sub>
CURVA D Y MA	IMAG = 20 I <sub>n</sub>

## Fórmulas Embarrados

### Cálculo electrodinámico

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

Siendo,  
 σ<sub>max</sub>: Tensión máxima en las pletinas (kg/cm<sup>2</sup>)  
 I<sub>pcc</sub>: Intensidad permanente de c.c. (kA)  
 L: Separación entre apoyos (cm)  
 d: Separación entre pletinas (cm)  
 n: nº de pletinas por fase  
 W<sub>y</sub>: Módulo resistente por pletina eje y-y (cm<sup>3</sup>)  
 σ<sub>adm</sub>: Tensión admisible material (kg/cm<sup>2</sup>)

### Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}})$$

Siendo,  
 I<sub>pcc</sub>: Intensidad permanente de c.c. (kA)  
 I<sub>cccs</sub>: Intensidad de c.c. soportada por el conductor durante el tiempo de duración del c.c. (kA)  
 S: Sección total de las pletinas (mm<sup>2</sup>)

tcc: Tiempo de duración del cortocircuito (s)  
Kc: Constante del conductor: Cu = 164, Al = 107

### DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

FERTI 1	600 W
FERTI 2	600 W
FERTI 3	300 W
LIMPIEZA FILTROS	200 W
LÁMPARAS	720 W
T.C.	3600 W
TOTAL....	6020 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 720
- Potencia Instalada Fuerza (W): 5300
- Potencia Máxima Admisible (W): 13856

### Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos  $\varphi$ : 0.8; Xu(m $\Omega$ /m): 0;
- Potencia a instalar: 6020 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):  
 $600 \times 1.25 + 5996 = 6746$  W. (Coef. de Simult.: 1)

$$I = 6746 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 12.17 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x10+TTx10mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida

- Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 54 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.54

$$e(\text{parcial}) = 5 \times 6746 / 51.05 \times 400 \times 10 = 0.17 \text{ V.} = 0.04 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.04\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA.

### Cálculo de la Línea: FERTI 1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos  $\varphi$ : 0.8; Xu(m $\Omega$ /m): 0; R: 0.9
- Potencia a instalar: 600 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $600 \times 1.25 = 750$  W.

$$I = 750 / 230 \times 0.8 \times 0.9 = 4.53 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.46

$e(\text{parcial})=2 \times 10 \times 750 / 51.24 \times 230 \times 2.5 \times 0.9 = 0.57 \text{ V} = 0.25 \%$

$e(\text{total})=0.29\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

#### Cálculo de la Línea: FERTI 2

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 10 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0; R: 0.9

- Potencia a instalar: 600 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$$600 \times 1.25 = 750 \text{ W.}$$

$I=750/230 \times 0.8 \times 0.9 = 4.53 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.46

$e(\text{parcial})=2 \times 10 \times 750 / 51.24 \times 230 \times 2.5 \times 0.9 = 0.57 \text{ V} = 0.25 \%$

$e(\text{total})=0.29\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

#### Cálculo de la Línea: FERTI 3

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 10 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0; R: 0.9

- Potencia a instalar: 300 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$$300 \times 1.25 = 375 \text{ W.}$$

$I=375/230 \times 0.8 \times 0.9 = 2.26 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.37

$e(\text{parcial})=2 \times 10 \times 375 / 51.45 \times 230 \times 2.5 \times 0.9 = 0.28 \text{ V} = 0.12 \%$

$e(\text{total})=0.16\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: LIMPIEZA FILTROS

- Tensión de servicio: 230 V.
  - Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
  - Longitud: 12 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0; R: 0.9
  - Datos por tramo
- |              |     |     |
|--------------|-----|-----|
| Tramo        | 1   | 2   |
| Longitud(m)  | 10  | 2   |
| Pot.nudo(kW) | 0.1 | 0.1 |

- Potencia a instalar: 200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $100 \times 1.25 + 100 = 225$  W.

$$I = 225 / 230 \times 0.8 \times 0.9 = 1.36 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$   
 Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07  
 I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 26.5 A. según ITC-BT-19  
 Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 40.13

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 11.11 \times 225 / 51.49 \times 230 \times 2.5 \times 0.9 = 0.19 \text{ V.} = 0.08 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.12\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: LÁMPARAS

- Tensión de servicio: 230 V.
  - Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
  - Longitud: 21 m; Cos  $\varphi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
  - Datos por tramo
- |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|--------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Tramo        | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 |
| Longitud(m)  | 3  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  |
| P.des.nu.(W) | 72 | 72 | 72 | 72 | 72 | 72 | 72 | 72 | 72 | 72 |
| P.inc.nu.(W) | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |

- Potencia a instalar: 720 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
 $720 \times 1.8 = 1296$  W.

$$I = 1296 / 230 \times 1 = 5.63 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$   
 Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07  
 I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 20 A. según ITC-BT-19  
 Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 43.97

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 12 \times 1296 / 50.78 \times 230 \times 1.5 = 1.78 \text{ V.} = 0.77 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.81\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: T.C.

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 3600 W.
- Potencia de cálculo: 3600 W.

$$I=3600/230 \times 0.8=19.57 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 67.26

$$e(\text{parcial})=2 \times 10 \times 3600 / 46.87 \times 230 \times 2.5 = 2.67 \text{ V.} = 1.16 \%$$

$$e(\text{total})=1.2\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

**Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:**

**Cuadro General de Mando y Protección**

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
DERIVACION IND.	6746	5	4x10+TTx10Cu	12.17	54	0.04	0.04	50
FERTI 1	750	10	2x2.5+TTx2.5Cu	4.53	26.5	0.25	0.29	20
FERTI 2	750	10	2x2.5+TTx2.5Cu	4.53	26.5	0.25	0.29	20
FERTI 3	375	10	2x2.5+TTx2.5Cu	2.26	26.5	0.12	0.16	20
LIMPIEZA FILTROS	225	12	2x2.5+TTx2.5Cu	1.36	26.5	0.08	0.12	20
LÁMPARAS	1296	21	2x1.5+TTx1.5Cu	5.63	20	0.77	0.81	16
T.C.	3600	10	2x2.5+TTx2.5Cu	19.57	26.5	1.16	1.2	20

**Cortocircuito**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
DERIVACION IND.	5	4x10+TTx10Cu	12	15	3600.41	0.16			25;B,C,D
FERTI 1	10	2x2.5+TTx2.5Cu	7.23	10	831.39	0.18			16;B,C,D
FERTI 2	10	2x2.5+TTx2.5Cu	7.23	10	831.39	0.18			16;B,C,D
FERTI 3	10	2x2.5+TTx2.5Cu	7.23	10	831.39	0.18			16;B,C,D
LIMPIEZA FILTROS	12	2x2.5+TTx2.5Cu	7.23	10	720	0.25			16;B,C,D
LÁMPARAS	21	2x1.5+TTx1.5Cu	7.23	10	283.23	0.57			10;B,C,D
T.C.	10	2x2.5+TTx2.5Cu	7.23	10	831.39	0.18			20;B,C,D

**CALCULO DE LA PUESTA A TIERRA**

- La resistividad del terreno es 300 ohmiosxm.
- El electrodo en la puesta a tierra del edificio, se constituye con los siguientes elementos:

M. conductor de Cu desnudo	35 mm <sup>2</sup> 30 m.
M. conductor de Acero galvanizado	95 mm <sup>2</sup>
Picas verticales de Cobre	14 mm
de Acero recubierto Cu	14 mm 1 picas de 2m.
de Acero galvanizado	25 mm

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 17.65 ohmios.

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

Así mismo cabe señalar que la línea principal de tierra no será inferior a 16 mm<sup>2</sup> en Cu, y la línea de enlace con tierra, no será inferior a 25 mm<sup>2</sup> en Cu.

# ***Anejo N° 15***

## **Cálculo Estructural Instalación FV**

---

PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA EL RIEGO LOCALIZADO EN EL  
TÉRMINO MUNICIPAL DE LLÍRIA (VALENCIA).

## ÍNDICE

1	OBJETO.	1
2	EMPLAZAMIENTO.	1
3	NORMATIVA APLICABLE.	1
4	DESCRIPCION DE LA ESTRUCTURA.	1
5	COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL.	3



## 1 OBJETO.

En el presente anejo se procederá a diseñar y justificar el dimensionamiento de la estructura portante de la instalación fotovoltaica que alimentará de energía eléctrica a todos los elementos del cabezal colectivo.

La ubicación de la estructura portante de la instalación fotovoltaica estará ubicada junto a la caseta del cabezal sin que pueda obstruir la captación solar.

## 2 EMPLAZAMIENTO.

La instalación fotovoltaica, diseñada en el anejo anteriores, se ubica en la parcela catastral en el término municipal de Marines (Valencia):

T.M.	Pol	Par	Ref. Cat
Marines	25	207	46163A02500207

## 3 NORMATIVA APLICABLE.

En el diseño de la estructura portante de los módulos fotovoltaicos se han tenido en cuenta las siguientes normativas aplicables a su diseño y dimensionado:

- Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado por el Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo del Ministerio de Vivienda, y disposiciones posteriores.
- Eurocódigo 1 (EC-1) "Bases de Proyecto y Acciones en Estructuras", normativa en la que se basa la reglamentación vigente en cuanto a estructuras de edificación, el Código Técnico de la Edificación (CTE).
- Guía de cimentaciones en obras de carreteras. Ministerio de Fomento.

## 4 DESCRIPCION DE LA ESTRUCTURA.

La estructura de la instalación fotovoltaica tiene el objetivo de dotar a los módulos de una orientación e inclinación adecuada, además de servir como estructura portante que permita al conjunto resistir a las acciones climatológicas expuestas.

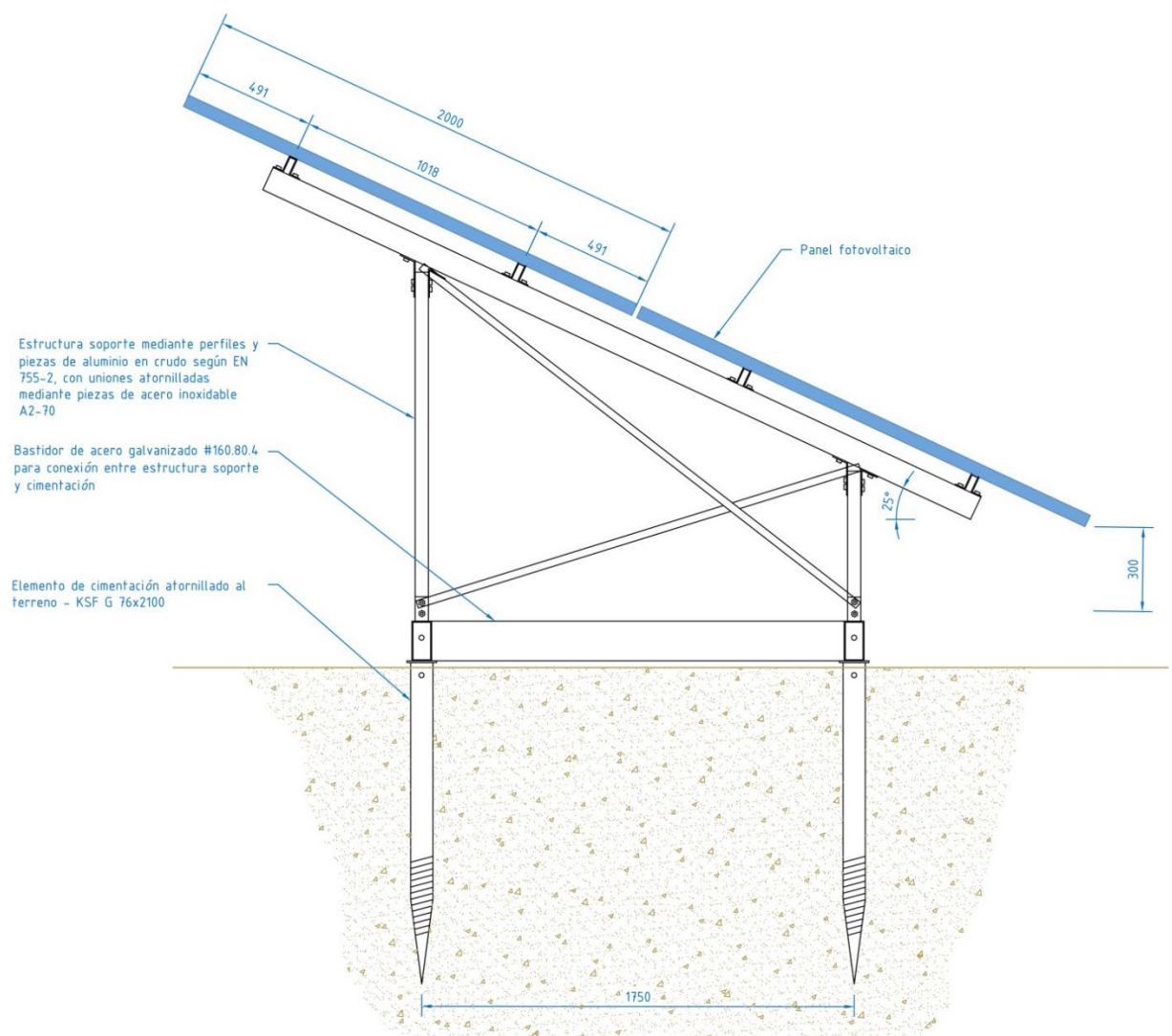
Con el objetivo de maximizar la producción de energía eléctrica los paneles deben tener la siguiente orientación e inclinación.

Orientación	Inclinación
Sur	25 °

Los paneles han sido distribuidos según diferentes alineaciones en sentido Este-Oeste. Cada alineación de paneles se separa de la anterior a una distancia suficiente para poder minimizar el sombreado que se pueda originar.

La estructura portante de los módulos FV es una estructura prefabricada de perfiles laminados de aluminio con uniones atornilladas. Como punto de apoyo tiene el bastidor que está formado por bloques rectangulares de acero galvanizado encargados de transmitir a la cimentación todos los esfuerzos de la estructura.

La cimentación estará formada por un tipo de micropilotaje realizado con tubos metálicos galvanizados de 3" de diámetro nominal y 2,08 de longitud que estarán atornillados mecánicamente sobre el terreno gracias a su acabado en punta y a la rosca helicoidal continua que tienen soldada en su perímetro exterior. En la ilustración que se muestra a continuación se pueden observar los elementos descritos:



## 5 COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL.

La estructura tienen un comportamiento mecánicamente similar a un pórtico a un agua con una inclinación respecto a la horizontal de 25°.

Las acciones que se consideran para el cálculo de la estructura son:

- **Acciones permanentes:** Peso de la instalación fotovoltaica (módulos y estructura auxiliar) y peso propio de la estructura.
- **Acciones variables:** Nieve (N) y viento (V).

En cuanto a las acciones concomitantes se tienen en cuenta las situaciones mas desfavorables, siendo:

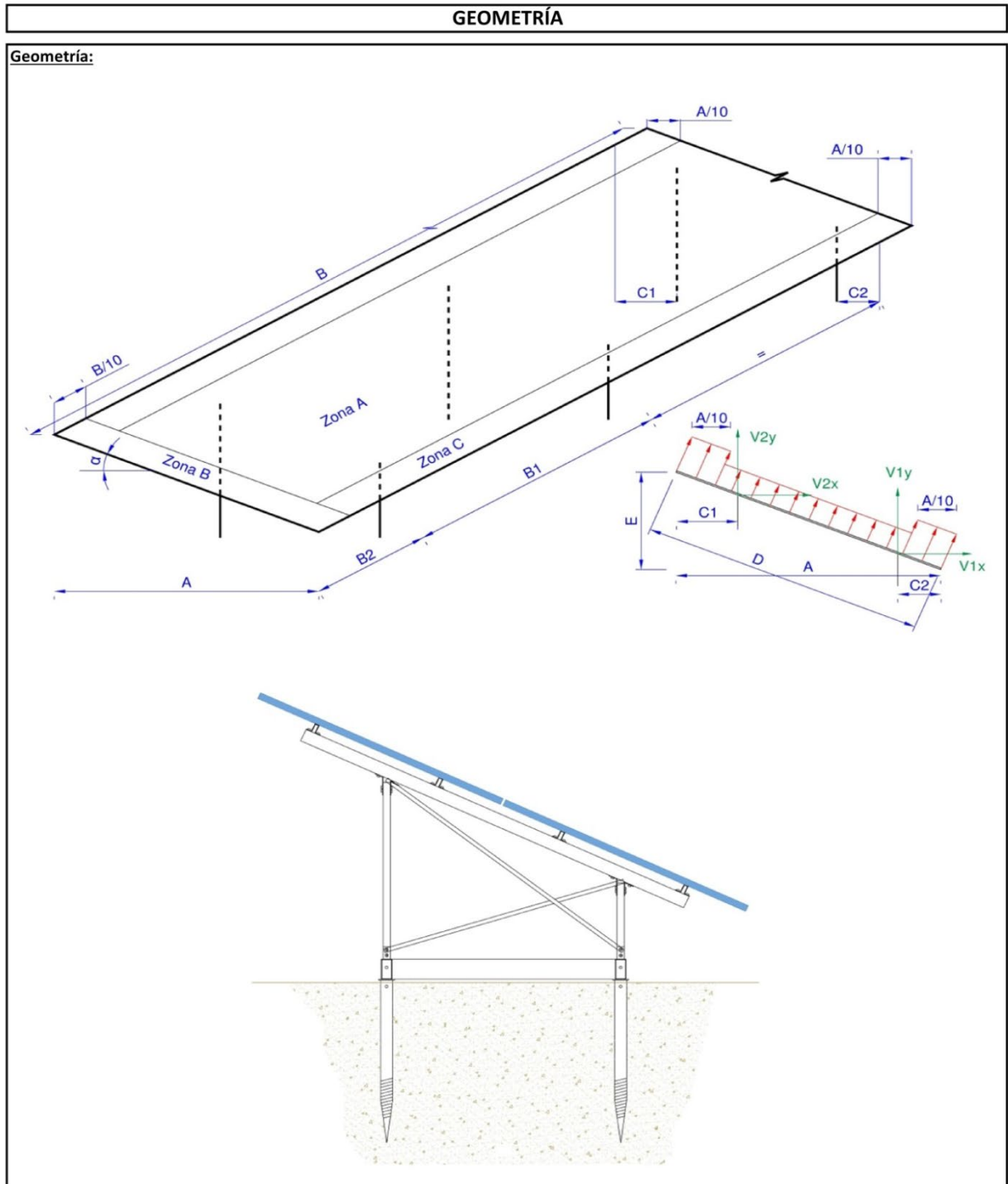
- **Situación 1:** Peso propio + nieve + viento en presión
- **Situación 2:** Peso propio + viento en succión


Se ha realizado el cálculo diferenciado para los pilotes laterales (en extremos de hiladas de paneles) y para los pilotes centrales.

Para soportar las cargas a las que se ve sometida la estructura se ha seleccionado el elemento de cimentación Modelo KSF G 76x2100 de Krinner.

En cuanto a la estructura prefabricada, está realizada en base a perfiles de estructura de aluminio en crudo, con composición química de acuerdo EN 573-3 y características mecánicas según EN 755-2. Los elementos de unión atornillada son de acero inoxidable A2-70. Para la capacidad portante, el fabricante asegura que soporta la carga de viento de acuerdo al Eurocódigo 1 para una velocidad de viento de 29 m/s, velocidad superior a la que se presenta en la zona objeto de estudio.

A continuación, se presentan los cálculos y comprobaciones realizados:



<b>EMPUJE DEL VIENTO (EN SERVICIO)</b>																																																																																																																														
<b>Geometría:</b> A (m.) <b>3,644</b> B (m.) <b>20,530</b> B1 (m.) <b>2,150</b> B2 (m.) <b>0,690</b> C1 (m.) <b>0,963</b> C2 (m.) <b>0,933</b> $\alpha$ (°) <b>25,007</b> $\alpha$ (rad) <b>0,436458</b> $\cos \alpha$ <b>0,906255</b> $\sin \alpha$ <b>0,422732</b> $\tan \alpha$ <b>0,466461</b> A/10 (m.) <b>0,364</b> B/10 (m.) <b>2,053</b> D (m.) <b>4,021</b> E (m.) <b>1,700</b>	<b>Presión dinámica, <math>q_b</math>:</b> Zona: <b>A</b> Densidad del aire (kg/m <sup>3</sup> ) <b>1,250</b> Velocidad básica del viento (m/seg) <b>26,000</b> Presión dinámica del viento, $q_b$ (kN/m <sup>2</sup> ) <b>0,423</b>																																																																																																																													
																																																																																																																														
<b>Coef. Exposición, <math>c_e</math>:</b> Grado <b>II</b> k <b>0,170</b> L (m.) <b>0,010</b> Z (m.) <b>1,000</b>	Altura sobre el terreno (m.) <b>3,000</b> F <b>0,970</b> Coeficiente de exposición, $c_e$ = <b>2,094</b>																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Grado de aspereza del entorno</th> <th style="text-align: center;">k</th> <th style="text-align: center;">L (m)</th> <th style="text-align: center;">Z (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>I Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud</td> <td style="text-align: center;">0,156</td> <td style="text-align: center;">0,003</td> <td style="text-align: center;">1,0</td> </tr> <tr> <td>II Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia</td> <td style="text-align: center;">0,17</td> <td style="text-align: center;">0,01</td> <td style="text-align: center;">1,0</td> </tr> <tr> <td>III Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas</td> <td style="text-align: center;">0,19</td> <td style="text-align: center;">0,05</td> <td style="text-align: center;">2,0</td> </tr> <tr> <td>IV Zona urbana en general, industrial o forestal</td> <td style="text-align: center;">0,22</td> <td style="text-align: center;">0,3</td> <td style="text-align: center;">5,0</td> </tr> <tr> <td>V Centro de negocios de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura</td> <td style="text-align: center;">0,24</td> <td style="text-align: center;">1,0</td> <td style="text-align: center;">10,0</td> </tr> </tbody> </table>		Grado de aspereza del entorno	k	L (m)	Z (m)	I Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	0,156	0,003	1,0	II Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	0,17	0,01	1,0	III Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas	0,19	0,05	2,0	IV Zona urbana en general, industrial o forestal	0,22	0,3	5,0	V Centro de negocios de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	0,24	1,0	10,0																																																																																																					
Grado de aspereza del entorno	k	L (m)	Z (m)																																																																																																																											
I Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	0,156	0,003	1,0																																																																																																																											
II Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	0,17	0,01	1,0																																																																																																																											
III Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas	0,19	0,05	2,0																																																																																																																											
IV Zona urbana en general, industrial o forestal	0,22	0,3	5,0																																																																																																																											
V Centro de negocios de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	0,24	1,0	10,0																																																																																																																											
<b>Coeficiente eólico, <math>c_p</math>, y cargas:</b> Pte, $\alpha$ (°) <b>25,007</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center;">Coeficientes de presión exterior</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">Pendiente de la cubierta <math>\alpha</math></th> <th rowspan="2">Efecto del viento hacia</th> <th rowspan="2">Factor de obstrucción <math>\psi</math></th> <th colspan="3">Zona (según figura)</th> </tr> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">0°</td> <td>Abajo</td> <td><math>0 \leq \psi \leq 1</math></td> <td>0,5</td> <td>1,8</td> <td>1,1</td> </tr> <tr> <td>Arriba</td> <td>0</td> <td>-0,6</td> <td>-1,3</td> <td>-1,4</td> </tr> <tr> <td>Arriba</td> <td>1</td> <td>-1,5</td> <td>-1,8</td> <td>-2,2</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">5°</td> <td>Abajo</td> <td><math>0 \leq \psi \leq 1</math></td> <td>0,8</td> <td>2,1</td> <td>1,3</td> </tr> <tr> <td>Arriba</td> <td>0</td> <td>-1,1</td> <td>-1,7</td> <td>-1,8</td> </tr> <tr> <td>Arriba</td> <td>1</td> <td>-1,6</td> <td>-2,2</td> <td>-2,5</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">10°</td> <td>Abajo</td> <td><math>0 \leq \psi \leq 1</math></td> <td>1,2</td> <td>2,4</td> <td>1,6</td> </tr> <tr> <td>Arriba</td> <td>0</td> <td>-1,5</td> <td>-2,0</td> <td>-2,1</td> </tr> <tr> <td>Arriba</td> <td>1</td> <td>-2,1</td> <td>-2,6</td> <td>-2,7</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">15°</td> <td>Abajo</td> <td><math>0 \leq \psi \leq 1</math></td> <td>1,4</td> <td>2,7</td> <td>1,8</td> </tr> <tr> <td>Arriba</td> <td>0</td> <td>-1,8</td> <td>-2,4</td> <td>-2,5</td> </tr> <tr> <td>Arriba</td> <td>1</td> <td>-1,6</td> <td>-2,9</td> <td>-3,0</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">20°</td> <td>Abajo</td> <td><math>0 \leq \psi \leq 1</math></td> <td>1,7</td> <td>2,9</td> <td>2,1</td> </tr> <tr> <td>Arriba</td> <td>0</td> <td>-2,2</td> <td>-2,8</td> <td>-2,9</td> </tr> <tr> <td>Arriba</td> <td>1</td> <td>-1,6</td> <td>-2,9</td> <td>-3,0</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">25°</td> <td>Abajo</td> <td><math>0 \leq \psi \leq 1</math></td> <td>2,0</td> <td>3,1</td> <td>2,3</td> </tr> <tr> <td>Arriba</td> <td>0</td> <td>-2,6</td> <td>-3,2</td> <td>-3,2</td> </tr> <tr> <td>Arriba</td> <td>1</td> <td>-1,5</td> <td>-2,5</td> <td>-2,8</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">30°</td> <td>Abajo</td> <td><math>0 \leq \psi \leq 1</math></td> <td>2,2</td> <td>3,2</td> <td>2,4</td> </tr> <tr> <td>Arriba</td> <td>0</td> <td>-3,0</td> <td>-3,8</td> <td>-3,6</td> </tr> <tr> <td>Arriba</td> <td>1</td> <td>-1,5</td> <td>-2,2</td> <td>-2,7</td> </tr> </tbody> </table>	Coeficientes de presión exterior				Pendiente de la cubierta $\alpha$	Efecto del viento hacia	Factor de obstrucción $\psi$	Zona (según figura)			A	B	C	0°	Abajo	$0 \leq \psi \leq 1$	0,5	1,8	1,1	Arriba	0	-0,6	-1,3	-1,4	Arriba	1	-1,5	-1,8	-2,2	5°	Abajo	$0 \leq \psi \leq 1$	0,8	2,1	1,3	Arriba	0	-1,1	-1,7	-1,8	Arriba	1	-1,6	-2,2	-2,5	10°	Abajo	$0 \leq \psi \leq 1$	1,2	2,4	1,6	Arriba	0	-1,5	-2,0	-2,1	Arriba	1	-2,1	-2,6	-2,7	15°	Abajo	$0 \leq \psi \leq 1$	1,4	2,7	1,8	Arriba	0	-1,8	-2,4	-2,5	Arriba	1	-1,6	-2,9	-3,0	20°	Abajo	$0 \leq \psi \leq 1$	1,7	2,9	2,1	Arriba	0	-2,2	-2,8	-2,9	Arriba	1	-1,6	-2,9	-3,0	25°	Abajo	$0 \leq \psi \leq 1$	2,0	3,1	2,3	Arriba	0	-2,6	-3,2	-3,2	Arriba	1	-1,5	-2,5	-2,8	30°	Abajo	$0 \leq \psi \leq 1$	2,2	3,2	2,4	Arriba	0	-3,0	-3,8	-3,6	Arriba	1	-1,5	-2,2	-2,7
Coeficientes de presión exterior																																																																																																																														
Pendiente de la cubierta $\alpha$	Efecto del viento hacia	Factor de obstrucción $\psi$	Zona (según figura)																																																																																																																											
			A	B	C																																																																																																																									
0°	Abajo	$0 \leq \psi \leq 1$	0,5	1,8	1,1																																																																																																																									
	Arriba	0	-0,6	-1,3	-1,4																																																																																																																									
	Arriba	1	-1,5	-1,8	-2,2																																																																																																																									
5°	Abajo	$0 \leq \psi \leq 1$	0,8	2,1	1,3																																																																																																																									
	Arriba	0	-1,1	-1,7	-1,8																																																																																																																									
	Arriba	1	-1,6	-2,2	-2,5																																																																																																																									
10°	Abajo	$0 \leq \psi \leq 1$	1,2	2,4	1,6																																																																																																																									
	Arriba	0	-1,5	-2,0	-2,1																																																																																																																									
	Arriba	1	-2,1	-2,6	-2,7																																																																																																																									
15°	Abajo	$0 \leq \psi \leq 1$	1,4	2,7	1,8																																																																																																																									
	Arriba	0	-1,8	-2,4	-2,5																																																																																																																									
	Arriba	1	-1,6	-2,9	-3,0																																																																																																																									
20°	Abajo	$0 \leq \psi \leq 1$	1,7	2,9	2,1																																																																																																																									
	Arriba	0	-2,2	-2,8	-2,9																																																																																																																									
	Arriba	1	-1,6	-2,9	-3,0																																																																																																																									
25°	Abajo	$0 \leq \psi \leq 1$	2,0	3,1	2,3																																																																																																																									
	Arriba	0	-2,6	-3,2	-3,2																																																																																																																									
	Arriba	1	-1,5	-2,5	-2,8																																																																																																																									
30°	Abajo	$0 \leq \psi \leq 1$	2,2	3,2	2,4																																																																																																																									
	Arriba	0	-3,0	-3,8	-3,6																																																																																																																									
	Arriba	1	-1,5	-2,2	-2,7																																																																																																																									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3" style="text-align: center;">Coeficiente eólico, <math>c_{p,10}</math> (<math>\varphi=0</math>):</th> </tr> <tr> <th>Zona</th> <th>Presión</th> <th>Succión</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">2,6</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td style="text-align: center;">3,1</td> <td style="text-align: center;">3,2</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td style="text-align: center;">2,3</td> <td style="text-align: center;">3,2</td> </tr> </tbody> </table>		Coeficiente eólico, $c_{p,10}$ ( $\varphi=0$ ):			Zona	Presión	Succión	A	2	2,6	B	3,1	3,2	C	2,3	3,2																																																																																																														
Coeficiente eólico, $c_{p,10}$ ( $\varphi=0$ ):																																																																																																																														
Zona	Presión	Succión																																																																																																																												
A	2	2,6																																																																																																																												
B	3,1	3,2																																																																																																																												
C	2,3	3,2																																																																																																																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3" style="text-align: center;">Cargas de viento (kN/m<sup>2</sup>)</th> </tr> <tr> <th>Zona</th> <th>Presión</th> <th>Succión</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td style="text-align: center;">176,9</td> <td style="text-align: center;">230,0</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td style="text-align: center;">274,3</td> <td style="text-align: center;">283,1</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td style="text-align: center;">203,5</td> <td style="text-align: center;">283,1</td> </tr> </tbody> </table>		Cargas de viento (kN/m <sup>2</sup> )			Zona	Presión	Succión	A	176,9	230,0	B	274,3	283,1	C	203,5	283,1																																																																																																														
Cargas de viento (kN/m <sup>2</sup> )																																																																																																																														
Zona	Presión	Succión																																																																																																																												
A	176,9	230,0																																																																																																																												
B	274,3	283,1																																																																																																																												
C	203,5	283,1																																																																																																																												
<b>Reacciones en apoyos (kg):</b> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3" style="text-align: center;">Apoyos centrales</th> <th colspan="3" style="text-align: center;">Apoyos laterales</th> </tr> <tr> <th></th> <th>Presión</th> <th>Succión</th> <th></th> <th>Presión</th> <th>Succión</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cargas totales (kg)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Q, total debido a Zona A</td> <td style="text-align: center;">1.224</td> <td style="text-align: center;">1.591</td> <td>Q, total debido a Zona A</td> <td style="text-align: center;">612</td> <td style="text-align: center;">795</td> </tr> <tr> <td>Q, total debido a Zona B</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td>Q, total debido a Zona B</td> <td style="text-align: center;">761</td> <td style="text-align: center;">786</td> </tr> <tr> <td>Q, total debido a Zona C</td> <td style="text-align: center;">352</td> <td style="text-align: center;">490</td> <td>Q, total debido a Zona C</td> <td style="text-align: center;">176</td> <td style="text-align: center;">245</td> </tr> <tr> <td>Reacciones (kg)</td> <td></td> <td></td> <td>Reacciones (kg)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>V_{1,x}</math></td> <td style="text-align: center;">-327</td> <td style="text-align: center;">432</td> <td><math>V_{1,x}</math></td> <td style="text-align: center;">-322</td> <td style="text-align: center;">379</td> </tr> <tr> <td><math>V_{1,y}</math></td> <td style="text-align: center;">-701</td> <td style="text-align: center;">926</td> <td><math>V_{1,y}</math></td> <td style="text-align: center;">-690</td> <td style="text-align: center;">813</td> </tr> <tr> <td><math> V_1 </math></td> <td style="text-align: center;">774</td> <td style="text-align: center;">1.022</td> <td><math> V_1 </math></td> <td style="text-align: center;">761</td> <td style="text-align: center;">897</td> </tr> <tr> <td><math>V_{2,x}</math></td> <td style="text-align: center;">-339</td> <td style="text-align: center;">447</td> <td><math>V_{2,x}</math></td> <td style="text-align: center;">-333</td> <td style="text-align: center;">393</td> </tr> <tr> <td><math>V_{2,y}</math></td> <td style="text-align: center;">-726</td> <td style="text-align: center;">959</td> <td><math>V_{2,y}</math></td> <td style="text-align: center;">-714</td> <td style="text-align: center;">842</td> </tr> <tr> <td><math> V_2 </math></td> <td style="text-align: center;">802</td> <td style="text-align: center;">1.058</td> <td><math> V_2 </math></td> <td style="text-align: center;">788</td> <td style="text-align: center;">929</td> </tr> </tbody> </table>		Apoyos centrales			Apoyos laterales				Presión	Succión		Presión	Succión	Cargas totales (kg)						Q, total debido a Zona A	1.224	1.591	Q, total debido a Zona A	612	795	Q, total debido a Zona B	0	0	Q, total debido a Zona B	761	786	Q, total debido a Zona C	352	490	Q, total debido a Zona C	176	245	Reacciones (kg)			Reacciones (kg)			$V_{1,x}$	-327	432	$V_{1,x}$	-322	379	$V_{1,y}$	-701	926	$V_{1,y}$	-690	813	$ V_1 $	774	1.022	$ V_1 $	761	897	$V_{2,x}$	-339	447	$V_{2,x}$	-333	393	$V_{2,y}$	-726	959	$V_{2,y}$	-714	842	$ V_2 $	802	1.058	$ V_2 $	788	929																																															
Apoyos centrales			Apoyos laterales																																																																																																																											
	Presión	Succión		Presión	Succión																																																																																																																									
Cargas totales (kg)																																																																																																																														
Q, total debido a Zona A	1.224	1.591	Q, total debido a Zona A	612	795																																																																																																																									
Q, total debido a Zona B	0	0	Q, total debido a Zona B	761	786																																																																																																																									
Q, total debido a Zona C	352	490	Q, total debido a Zona C	176	245																																																																																																																									
Reacciones (kg)			Reacciones (kg)																																																																																																																											
$V_{1,x}$	-327	432	$V_{1,x}$	-322	379																																																																																																																									
$V_{1,y}$	-701	926	$V_{1,y}$	-690	813																																																																																																																									
$ V_1 $	774	1.022	$ V_1 $	761	897																																																																																																																									
$V_{2,x}$	-339	447	$V_{2,x}$	-333	393																																																																																																																									
$V_{2,y}$	-726	959	$V_{2,y}$	-714	842																																																																																																																									
$ V_2 $	802	1.058	$ V_2 $	788	929																																																																																																																									

**CARGA DE NIEVE (EN SERVICIO)**

<b>Geometría:</b>		<b>Zona climática:</b>	Zona: <b>5,000</b>
A (m.)	<b>3,644</b>		
B (m.)	<b>20,530</b>		
B1 (m.)	<b>2,150</b>		
B2 (m.)	<b>0,690</b>		
C1 (m.)	<b>0,963</b>		
C2 (m.)	<b>0,933</b>		
$\alpha$ (º)	<b>25,007</b>		
$\alpha$ (rad)	<b>0,436458</b>		
cos $\alpha$	<b>0,906255</b>		
sen $\alpha$	<b>0,422732</b>		
tan $\alpha$	<b>0,466461</b>		
D (m.)	<b>4,021</b>		
E (m.)	<b>1,700</b>		

**Carga de nieve**

Cota (m.)	Altitud (m)	Zona de clima invernal, (según figura E.2)						
		1	2	3	4	5	6	7
<b>325</b>	0	0,3	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
	200	0,5	0,5	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2
	400	0,6	0,6	0,2	0,3	0,4	0,2	0,2
	500	0,7	0,7	0,3	0,4	0,4	0,3	0,2
	600	0,9	0,9	0,3	0,5	0,5	0,4	0,2
	700	1,0	1,0	0,4	0,6	0,6	0,5	0,2
	800	1,2	1,1	0,5	0,8	0,7	0,7	0,2
	900	1,4	1,3	0,6	1,0	0,8	0,9	0,2
	1.000	1,7	1,5	0,7	1,2	0,9	1,2	0,2
	1.200	2,3	2,0	1,1	1,9	1,3	2,0	0,2
	1.400	3,2	2,6	1,7	3,0	1,8	3,3	0,2
	1.600	4,3	3,5	2,6	4,6	2,5	5,5	0,2
	1.800	-	4,6	4,0	-	-	9,3	0,2
	2.200	-	8,0	-	-	-	-	-

**Reacciones en apoyos (kg):**

Apoyos centrales		Apoyos laterales	
Carga total (kg)	274	Carga total (kg)	225
Reacciones (kg)		Reacciones (kg)	
N <sub>1</sub>	135	N <sub>1</sub>	111
N <sub>2</sub>	140	N <sub>2</sub>	115

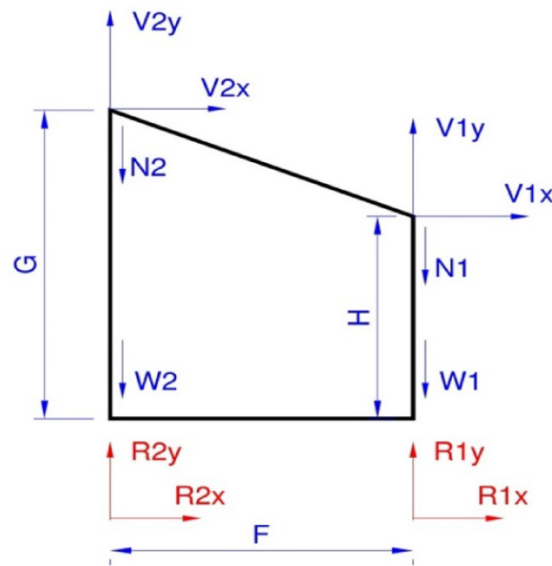
**PESO PROPIO (EN SERVICIO)**

Elemento	Peso unitario	Unidad	Peso (kg)	Centrales		Laterales	
				W1	W2	W1	W2
Paneles	11,078	kg/m <sup>2</sup>		48	48	39	39
Correa 1	2,825	kg/ml		0	6	0	5
Correa 2	2,825	kg/ml		0	6	0	5
Correa 3	2,825	kg/ml		6	0	5	0
Correa 4	2,825	kg/ml		6	0	5	0
Viga sup.	4,000	kg/ml		8	8	8	8
Pila 1	2,800	kg/ml		2	0	2	0
Pila 2	2,800	kg/ml		0	5	0	5
Travesaño 1	2,100	kg/ml		2	2	2	2
Travesaño 2	2,100	kg/ml		2	2	2	2
Viga inf.	14,570	kg/ml		44	44	44	44
Pilote	14,000	kg/ud		14	14	14	14
Elem. Aux.	10,000	kg/ud		10	10	10	10
<b>Suma</b>				<b>143</b>	<b>145</b>	<b>132</b>	<b>135</b>

**ANÁLISIS ESTRUCTURAL. CARGAS EN SERVICIO**

**Geometría:**

F (m.) **1,748**                      G (m.) **2,316**                      H (m.) **0,616**



**Situación 1: Peso prop. + nieve + viento presión**

Carga	Servicio	Coef. may.	Mayorada
V <sub>1,x</sub> ; centrales	-327	1,00	-327
V <sub>1,y</sub> ; centrales	-701	1,00	-701
V <sub>2,x</sub> ; centrales	-339	1,00	-339
V <sub>2,y</sub> ; centrales	-726	1,00	-726
V <sub>1,x</sub> ; laterales	-322	1,00	-322
V <sub>1,y</sub> ; laterales	-690	1,00	-690
V <sub>2,x</sub> ; laterales	-333	1,00	-333
V <sub>2,y</sub> ; laterales	-714	1,00	-714
N <sub>1</sub> ; centrales	135	1,00	135
N <sub>2</sub> ; centrales	140	1,00	140
N <sub>1</sub> ; laterales	111	1,00	111
N <sub>2</sub> ; laterales	115	1,00	115
W <sub>1</sub> ; centrales	143	1,00	143
W <sub>2</sub> ; centrales	145	1,00	145
W <sub>1</sub> ; laterales	132	1,00	132
W <sub>2</sub> ; laterales	135	1,00	135

Reacción (kg):	Centrales	Laterales
R <sub>1,x</sub>	514	533
R <sub>1,y</sub>	415	378
R <sub>2,x</sub>	514	533
R <sub>2,y</sub>	1.576	1.518

**Situación 2: Peso propio + viento en succión**

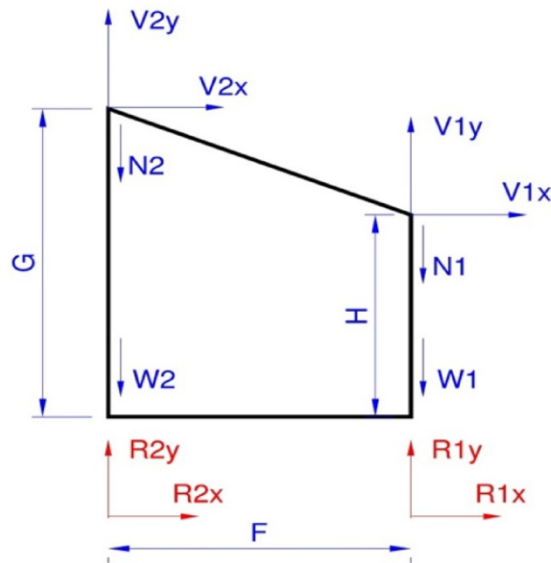
Carga	Servicio	Coef. may.	Mayorada
V <sub>1,x</sub> ; centrales	432	1,00	432
V <sub>1,y</sub> ; centrales	926	1,00	926
V <sub>2,x</sub> ; centrales	447	1,00	447
V <sub>2,y</sub> ; centrales	959	1,00	959
V <sub>1,x</sub> ; laterales	379	1,00	379
V <sub>1,y</sub> ; laterales	813	1,00	813
V <sub>2,x</sub> ; laterales	393	1,00	393
V <sub>2,y</sub> ; laterales	842	1,00	842
N <sub>1</sub> ; centrales	135	0,00	0
N <sub>2</sub> ; centrales	140	0,00	0
N <sub>1</sub> ; laterales	111	0,00	0
N <sub>2</sub> ; laterales	115	0,00	0
W <sub>1</sub> ; centrales	143	1,00	143
W <sub>2</sub> ; centrales	145	1,00	145
W <sub>1</sub> ; laterales	132	1,00	132
W <sub>2</sub> ; laterales	135	1,00	135

Reacción (kg):	Centrales	Laterales
R <sub>1,x</sub>	-679	-703
R <sub>1,y</sub>	-38	-27
R <sub>2,x</sub>	-679	-703
R <sub>2,y</sub>	-1.559	-1.361

**ANÁLISIS ESTRUCTURAL. CARGAS DE CÁLCULO**

**Geometría:**

F (m.) **1,748**                      G (m.) **2,316**                      H (m.) **0,616**




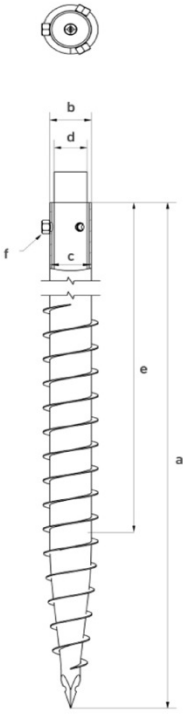
Situación 1: Peso prop. + nieve + viento presión			
Carga	Servicio	Coef. may.	Mayorada
V <sub>1,x</sub> ; centrales	-327	1,50	-491
V <sub>1,y</sub> ; centrales	-701	1,50	-1.052
V <sub>2,x</sub> ; centrales	-339	1,50	-508
V <sub>2,y</sub> ; centrales	-726	1,50	-1.090
V <sub>1,x</sub> ; laterales	-322	1,50	-482
V <sub>1,y</sub> ; laterales	-690	1,50	-1.034
V <sub>2,x</sub> ; laterales	-333	1,50	-500
V <sub>2,y</sub> ; laterales	-714	1,50	-1.071
N <sub>1</sub> ; centrales	135	1,50	202
N <sub>2</sub> ; centrales	140	1,50	209
N <sub>1</sub> ; laterales	111	1,50	166
N <sub>2</sub> ; laterales	115	1,50	172
W <sub>1</sub> ; centrales	143	1,35	193
W <sub>2</sub> ; centrales	145	1,35	196
W <sub>1</sub> ; laterales	132	1,35	178
W <sub>2</sub> ; laterales	135	1,35	182

Situación 2: Peso propio + viento en succión			
Carga	Servicio	Coef. may.	Mayorada
V <sub>1,x</sub> ; centrales	432	1,50	648
V <sub>1,y</sub> ; centrales	926	1,50	1.389
V <sub>2,x</sub> ; centrales	447	1,50	671
V <sub>2,y</sub> ; centrales	959	1,50	1.439
V <sub>1,x</sub> ; laterales	379	1,50	569
V <sub>1,y</sub> ; laterales	813	1,50	1.219
V <sub>2,x</sub> ; laterales	393	1,50	589
V <sub>2,y</sub> ; laterales	842	1,50	1.263
N <sub>1</sub> ; centrales	135	0,00	0
N <sub>2</sub> ; centrales	140	0,00	0
N <sub>1</sub> ; laterales	111	0,00	0
N <sub>2</sub> ; laterales	115	0,00	0
W <sub>1</sub> ; centrales	143	1,00	143
W <sub>2</sub> ; centrales	145	1,00	145
W <sub>1</sub> ; laterales	132	1,00	132
W <sub>2</sub> ; laterales	135	1,00	135

Reacción (kg):	Centrales	Laterales
R <sub>1,x</sub>	772	799
R <sub>1,y</sub>	601	547
R <sub>2,x</sub>	772	799
R <sub>2,y</sub>	2.341	2.257

Reacción (kg):	Centrales	Laterales
R <sub>1,x</sub>	-1.019	-1.055
R <sub>1,y</sub>	-129	-106
R <sub>2,x</sub>	-1.019	-1.055
R <sub>2,y</sub>	-2.411	-2.109



<b>CÁLCULO PILOTES</b>			
<b>Situación 1: Peso prop. + nieve + viento presión</b>			
Longitud del pilote (m.)	<b>1,815</b>	$\int_0^L \pi \cdot \phi \cdot \mu_f \cdot dz$	
Diámetro del pilote (m)	<b>0,076</b>		
SPT medio	<b>40</b>		
Resistencia unitaria por fuste, $\mu_f$ (kg/m <sup>2</sup> )	<b>8.000</b>		
Corrección por material (metálico), m	<b>0,90</b>		
Carga de hundimiento (kg)	<b>3.124</b>		
Carga en servicio (kg)	<b>1.576</b>		
Coefficiente de seguridad	<b>1,98</b>		
<b>Situación 2: Peso propio + viento en succión</b>			
Longitud del pilote (m.)	<b>1,815</b>	$\mu_f = 2N_{60} (kPa) \leq 90$	
Diámetro del pilote (m)	<b>0,076</b>		
SPT medio	<b>40</b>		
Resistencia unitaria por fuste, $\mu_f$ (kg/m <sup>2</sup> )	<b>8.000</b>		
Corrección por material (metálico), m	<b>0,90</b>		
Corrección por arranque, k	<b>0,75</b>		
Carga de arranque (kg)	<b>2.343</b>		
Carga en servicio (kg)	<b>1.559</b>		
Coefficiente de seguridad	<b>1,50</b>		
<b>Notas:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Terreno estimado: Suelo granular con SPT&gt;40 que deberá ser comprobado en obra</li> <li>- Coeficiente de seguridad de 1,5. Según Guía de Cimentaciones en Obras de Carreteras (Ministerio de Fomento). Requiere control de la hinca y contraste con pruebas de carga en obra.</li> <li>- Pilote de cálculo: Modelo KSF G 76x2100 de Krinner</li> </ul>			
			
<b>Technical Data</b>			
	<b>KSF G 76x2100-3xM16</b>	<b>KSF G 76x1600-3xM16</b>	<b>KSF G 76x1300-3xM16</b>
<b>a</b>	Length (mm) (±25 mm)		
	2080	1580	1280
<b>b</b>	Shaft outer diameter (mm)		
	76.10	76.10	76.10
<b>c</b>	Inner diameter (mm)		
	68.90	68.90	68.90
<b>d</b>	Diameter setting (mm)		
	60	60	60
<b>e</b>	Depth setting (mm) (±25 mm)		
	1815	1315	1020
<b>f</b>	Thread		
	3xM16	3xM16	3xM16
<b>Online Service</b>			
	<b>KSF G 76x2100-3xM16</b>	<b>KSF G 76x1600-3xM16</b>	<b>KSF G 76x1300-3xM16</b>
	Webkey G2545611D	G2545511D	G2545411D
			

# ***Anejo Nº 16***

## **Topografía y Replanteo**

---

PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA EL RIEGO LOCALIZADO EN EL  
TÉRMINO MUNICIPAL DE LLÍRIA (VALENCIA).

## ÍNDICE

1	CARTOGRAFIA EMPLEADA.	1
2	LEVANTAMIENTO ALTIMÉTRICO Y PLANIMÉTRICO.	1
3	REPLANTEO DE LA OBRA.	1

## 1 CARTOGRAFIA EMPLEADA.

Se ha empleado el Modelo Digital de Elevaciones LIDAR del Instituto Cartográfico Valenciano para definir los perfiles longitudinales de las conducciones proyectadas y para la realización de los estudios hidráulicos que contempla el presente Proyecto.

Este modelo de elevación contiene las alturas ortométricas con un paso de malla de 1,0 m, capturadas mediante vuelo con sensor LIDAR del año 2.009. Carográficamente está referenciado al Sistema de Referencia ETRS89 H30 Norte.

De la Dirección General del Catastro, se ha obtenido la cartografía catastral en formato vectorial a escala 1:2.000.

Adicionalmente, se ha obtenido a través del Centro Nacional de Información los mapas topográficos a escala 1/25.000 y 1/50.000, así como la Ortofoto aérea del PNOA.

Todos estos elementos cartográficos se han implementado en un Sistema de Información Geográfica en el que se incluye también la conducción y todas las instalaciones proyectadas.

## 2 LEVANTAMIENTO ALTIMÉTRICO Y PLANIMÉTRICO.

Mediante de la cartografía expuesta anteriormente, se ha realizado un levantamiento planímetro al detalle de la zona afectada y a partir del cual se han trazado los planos que incluye el presente proyecto.

Por otro lado mediante la alímetra existente y con software específico MDT (modelado digital del terreno) que permite generar curvas de nivel, plantas de trazados, perfiles longitudinales y trasversales y el cálculo de volúmenes, se ha levantado el perfil longitudinal del trazado previsto para la conducción proyectada.

## 3 REPLANTEO DE LA OBRA.

En el presente apartado se incluye del emplazamiento de las instalaciones objeto del presente Proyecto.

Las coordenadas corresponden al sistema de referencia ETRS-89, y están referidas al HUSO 30 Norte. La valvulería requerida en cada uno de los ramales es la que se indica en la siguiente tabla.

TIPO	RAMAL	PTO PERFIL	DN RAMAL	MAT. RAMAL	X (m)	Y (m)
DESAGÜE	A	27	315	PVC	709.990	4.392.724
DESAGÜE	A	41	315	PVC	709.641	4.392.607
DESAGÜE	A	48	250	PVC	709.534	4.392.487
DESAGÜE	A	67	160	PVC	709.140	4.391.917
DESAGÜE	A	81	140	PVC	708.796	4.391.682

TIPO	RAMAL	PTO PERFIL	DN RAMAL	MAT. RAMAL	X (m)	Y (m)
DESAGÜE	A	92	125	PVC	708.828	4.391.504
DESAGÜE	A	98	125	PVC	708.915	4.391.452
DESAGÜE	A	105	110	PVC	709.038	4.391.470
DESAGÜE	A4	1	125	PVC	709.560	4.392.528
DESAGÜE	A8	2	90	PVC	708.930	4.391.789
DESAGÜE	B	3	160	PVC	709.961	4.392.687
DESAGÜE	B	21	125	PVC	709.709	4.392.104
DESAGÜE	C	10	200	PVC	710.168	4.392.754
DESAGÜE	C	23	200	PVC	710.155	4.392.550
DESAGÜE	C	64	125	PVC	709.878	4.391.663
DESAGÜE	D	20	110	PVC	710.519	4.392.999
V. MARIPOSA	A	1	400	PVC	710.295	4.393.111
V. MARIPOSA	A1	1	125	PVC	710.210	4.393.099
V. MARIPOSA	A2	1	140	PVC	710.150	4.393.031
V. MARIPOSA	A3	1	110	PVC	710.024	4.392.837
V. MARIPOSA	A4	1	125	PVC	709.560	4.392.528
V. MARIPOSA	A5	1	110	PVC	709.184	4.391.927
V. MARIPOSA	A6	1	125	PVC	709.183	4.391.927
V. MARIPOSA	A7	1	90	PVC	709.065	4.391.904
V. MARIPOSA	A8	1	90	PVC	708.913	4.391.810
V. MARIPOSA	B	1	160	PVC	709.990	4.392.724
V. MARIPOSA	C	1	200	PVC	709.991	4.392.724
VENTOSA	A	6	400	PVC	710.288	4.393.123
VENTOSA	A	23	315	PVC	710.024	4.392.837
VENTOSA	A	36	315	PVC	709.749	4.392.772
VENTOSA	A	46	315	PVC	709.563	4.392.526
VENTOSA	A	56	200	PVC	709.343	4.392.227
VENTOSA	A	65	200	PVC	709.186	4.391.946
VENTOSA	A	84	140	PVC	708.831	4.391.635
VENTOSA	A	104	110	PVC	709.032	4.391.502
VENTOSA	A	108	110	PVC	709.109	4.391.514
VENTOSA	A	113	110	PVC	709.216	4.391.517
VENTOSA	A2	6	140	PVC	710.016	4.393.102
VENTOSA	A4	11	125	PVC	709.330	4.392.682
VENTOSA	A4	29	125	PVC	709.012	4.392.548
VENTOSA	A5	2	110	PVC	709.222	4.391.934
VENTOSA	A6	2	125	PVC	709.197	4.391.923
VENTOSA	A7	6	90	PVC	708.987	4.392.024

TIPO	RAMAL	PTO PERFIL	DN RAMAL	MAT. RAMAL	X (m)	Y (m)
VENTOSA	B	27	125	PVC	709.700	4.392.092
VENTOSA	C	1	200	PVC	709.990	4.392.724
VENTOSA	C	11	200	PVC	710.164	4.392.745
VENTOSA	C	16	200	PVC	710.118	4.392.640
VENTOSA	C	31	200	PVC	710.078	4.392.358
VENTOSA	C	46	200	PVC	709.989	4.391.997
VENTOSA	C	56	125	PVC	709.970	4.391.763
VENTOSA	C	68	125	PVC	709.833	4.391.625
VENTOSA	C	76	125	PVC	709.751	4.391.440
VENTOSA	D	8	110	PVC	710.308	4.393.117

Respecto a los hidrantes multiusuario, sus coordenadas y elevación son las siguientes:

HIDRANTE	Z (msnm)	UTM X (m)	UTM Y (m)
H-1	187,50	710.174	4.393.142
H-2	186,48	710.436	4.393.180
H-3	183,16	710.519	4.392.999
H-4	188,36	710.016	4.393.102
H-5	186,21	710.150	4.393.031
H-6	185,23	710.024	4.392.837
H-7	186,04	709.910	4.392.882
H-8	186,12	709.823	4.392.779
H-9	185,29	709.901	4.392.752
H-10	184,57	709.853	4.392.571
H-11	183,53	710.112	4.392.458
H-12	186,82	709.563	4.392.526
H-13	184,93	709.735	4.392.409
H-14	184,83	710.043	4.392.247
H-15	187,11	709.518	4.392.556
H-16	189,32	709.241	4.392.560
H-17	185,73	709.604	4.392.326
H-18	185,65	709.655	4.392.292
H-19	186,90	709.700	4.392.092
H-20	187,67	709.989	4.391.997
H-21	194,26	709.078	4.392.497
H-22	190,99	709.366	4.392.253
H-23	193,92	709.317	4.392.176
H-24	204,05	708.929	4.392.059

HIDRANTE	Z (msnm)	UTM X (m)	UTM Y (m)
H-25	199,52	709.183	4.391.927
H-26	196,69	709.325	4.391.973
H-27	197,79	709.202	4.391.898
H-28	202,75	708.973	4.391.742
H-29	202,93	709.023	4.391.686
H-30	200,56	709.015	4.391.493
H-31	207,88	709.216	4.391.517
H-32	197,59	708.971	4.391.475
H-33	193,56	708.915	4.391.452
H-34	196,40	708.831	4.391.635
H-35	198,71	709.745	4.391.434
H-36	191,28	710.106	4.391.930
H-37	190,04	710.248	4.392.181

Los elementos de la red de captación se ubican en:

ELEMENTO	Z (msnm)	X (m)	Y (m)
Cabezal	186,63	710.295	4.393.111

## ***Anejo Nº 17***

### **Afecciones, permisos, autorizaciones y licencias**

---

PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA EL RIEGO LOCALIZADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LLÍRIA (VALENCIA).



## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN.</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>AYUNTAMIENTO DE LLIRIA.</b>	<b>1</b>
2.1	Tramo conducción en carrer Geranis.	1

## 1 INTRODUCCIÓN.

En el presente anejo se presenta la autorización que es necesaria para realizar la ejecución de las obras proyectadas.

A continuación, se presenta el permiso necesario a obtener previo a la ejecución de las obras a ejecutar en el presente proyecto.

## 2 AYUNTAMIENTO DE LLIRIA.

### 2.1 Tramo conducción en carrer Geranis.

<b>LOCALIZACION:</b>			
Valencia	Lliria	Paraje:Benisano	
Camino asfalto	Tramo	Ref. Catastrales 46149A15700024, 46149A15700112, 46149A19300224	
Coordenadas UTM ETRS89 HUSO 30		Pol: 157 y 193	Par: 24, 112, 224
X:	Y:	L. tramo (m)	
709.154	4.389.878	160	
<b>DESCRIPCION DE LA ACTUACION:</b>			
Comunicación por tramo de conducción en suelo urbano:			
Tramo de camino asfaltado en suelo urbano de tubería de DN 90, 140 y 125 PVC PN 0,6 MPa en el Ramal A			



# ***Anejo Nº 18***

## **Gestión de Residuos**

---

PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA EL RIEGO LOCALIZADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LLÍRIA (VALENCIA).

## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN.</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA.</b>	<b>1</b>
2.1	Clasificación y descripción de los residuos.	1
2.2	Clasificación de los residuos según Orden MAM/304/2002.	2
2.3	Identificación de los residuos.	3
2.4	Estimación de la cantidad de residuos generados.	4
<b>3</b>	<b>MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN OBRA.</b>	<b>6</b>
3.1	Minimizar los recursos necesarios para la ejecución de los trabajos.	7
3.2	Reducir la cantidad de residuos.	7
3.3	Reutilizar los residuos.	7
3.4	Reciclar los residuos.	7
3.5	Recuperar la energía almacenada en los residuos.	8
3.6	Enviar la mínima cantidad de residuos a vertedero.	8
<b>4</b>	<b>OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA.</b>	<b>8</b>
4.1	Valoración.	8
4.2	Deposición de los residuos.	8
4.3	Reutilización.	9
4.4	Reciclaje.	9
4.5	Tratamiento especial.	9
<b>5</b>	<b>MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS.</b>	<b>14</b>
<b>6</b>	<b>INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS.</b>	<b>15</b>
<b>7</b>	<b>PRESCRIPCIONES TÉCNICAS EN RELACIÓN CON LAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DENTRO DE LA OBRA.</b>	<b>15</b>
<b>8</b>	<b>RESUMEN DE MEDICIONES.</b>	<b>18</b>
<b>9</b>	<b>VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS.</b>	<b>18</b>
<b>10</b>	<b>CONCLUSIÓN.</b>	<b>20</b>

## 1 INTRODUCCIÓN.

El presente anejo se redacta con el objeto establecer las condiciones de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, con el fin de fomentar, por este orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

Para su desarrollo se ha tenido en cuenta la siguiente normativa de referencia:

- Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición.
- Orden MAM/304/2002 por la que se publican las operaciones de valoración y eliminación de residuos y lista europea de residuos.

Identificación de la obra:

Proyecto	PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA EL RIEGO LOCALIZADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LLÍRIA (VALENCIA)
Situación zona regable	Término Municipal de Llíria (Valencia)
Situación actuaciones	Término Municipal de Llíria (Valencia)
Promotor	C.R. De Llíria
Autor	<b>Tetyana Dianova Triskeu</b>

## 2 IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA.

### 2.1 Clasificación y descripción de los residuos.

Son considerados residuos de la construcción y demolición (RCDs) aquellos residuos generados como consecuencia de construcciones, demoliciones o reformas que presentan las características de inertes, tales como tierras, yesos, cementos, ladrillos, cascotes o similares.

**Según su procedencia se pueden clasificar como:**

#### De derribo

Son los materiales y productos de construcción que se originan como resultado de las operaciones de desmontaje, desmantelamiento y derribo de construcciones o de instalaciones. También deben ser considerados aquí los residuos parciales, originados por los trabajos de reparación o de rehabilitación.

#### De excavación:

Son resultado de los trabajos de excavación, bien a cielo abierto, en zanjas o en cimentaciones. La composición de estos residuos es menos variable que la del resto de grupos. Tienen una composición más homogénea y son de naturaleza pétreo: arcillas, arenas, piedras, etc.

### **De construcción:**

Son los que se originan en el proceso de ejecución material de los trabajos de construcción, tanto de nueva planta como de rehabilitación o de reparación.

Su origen es diverso: los hay que provienen de la propia acción de construir, originados por los materiales sobrantes: hormigones, morteros, cerámicas, etc. Otros provienen de los embalajes de los productos que llegan a la obra: madera, papel, plásticos, etc. Sus características de forma y de material son variadas.

### **Según su naturaleza se pueden clasificar como:**

#### **Residuo inerte:**

Son los que no presentan ningún riesgo de polución de las aguas, de los suelos y del aire. En general están constituidos por elementos minerales estables o inertes, en el sentido de que no son corrosivos, irritantes, inflamables, tóxicos, reactivos, etc. En definitiva, son plenamente compatibles con el medio ambiente. Los principales materiales que forman los residuos de construcción son de origen pétreo, y, por lo tanto, inertes. Pueden ser reutilizados en la propia obra o reciclados en centrales recicladoras de áridos mediante un sencillo proceso mecánico de machaqueo.

#### **Residuo banal o no especial**

Son los que por su naturaleza pueden ser tratados o almacenados en las mismas instalaciones que los residuos domésticos. Esta característica los diferencia claramente de los residuos inertes y de los que son potencialmente peligrosos, porque determina sus posibilidades de reciclaje. De hecho, se reciclan en instalaciones industriales juntamente con otros residuos y pueden ser utilizados nuevamente formando parte de materiales específicos de la construcción o de otros productos de la industria en general.

#### **Residuo especial**

Existen residuos de construcción que están formados por materiales que tienen determinadas características que los hacen potencialmente peligrosos y que pueden ser considerados como residuos industriales especiales. Son potencialmente peligrosos los residuos que contienen sustancias inflamables, tóxicas, corrosivas, irritantes, cancerígenas o que provocan reacciones nocivas en contacto con otros materiales. Estos residuos requieren un tratamiento especial con el fin de aislarlos y de facilitar el tratamiento específico o la deposición controlada.

## **2.2 Clasificación de los residuos según Orden MAM/304/2002.**

A continuación, se indican los posibles tipos de residuos generados en este tipo de obras, los cuales aparecen recogidos en el capítulo 17 *“Residuos de la construcción y demolición (incluida la tierra*

excavada de zonas contaminadas)" del Anejo 2 (Lista europea de residuos) de la Orden MAM/304/2002. Además de los contenidos en ese capítulo es posible también que se generen otro tipo de residuos incluidos en otros capítulos de la citada Orden.

<b>02</b>	<b>Residuos de la agricultura, horticultura, acuicultura, silvicultura, caza y pesca; residuos de la preparación y elaboración de alimentos</b>	
<b>02 01</b>	<b>Residuos de la agricultura, horticultura, acuicultura, silvicultura, caza y pesca</b>	
<b>02 01 07</b>	Residuos de la silvicultura	SI

<b>17</b>	<b>Residuos de la construcción y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas)</b>	
<b>17 02</b>	<b>Madera, vidrio y plástico</b>	
<b>17 02 01</b>	Madera	SI
<b>17 02 03</b>	Plástico	SI
<b>17 04</b>	<b>Metales (incluidas sus aleaciones)</b>	
<b>17 04 07</b>	Metales mezclados	SI
<b>17 05</b>	<b>Tierra (incluida la excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje.</b>	
<b>17 05 03</b>	Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas	NO
<b>17 05 04</b>	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el Código 17 05 04	SI
<b>17 08</b>	<b>Materiales de construcción a partir de yeso.</b>	
<b>17 08 01</b>	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con sustancias peligrosas	NO
<b>17 08 02</b>	Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01	SI

<b>20</b>	<b>Residuos municipales (residuos domésticos y residuos asimilables procedentes de los comercios, industrias e instituciones), incluidas las fracciones recogidas selectivamente</b>	
<b>20 01</b>	<b>Fracciones recogidas selectivamente (excepto las especificadas en el subcapítulo 15 01)</b>	
<b>20 01 01</b>	Papel	SI
<b>20 03 01</b>	Mezclas de residuos municipales.	SI

Los residuos que aparecen en la lista señalados con un asterisco (\*) se consideran residuos peligrosos de conformidad con la Directiva 91/689/CEE sobre residuos peligrosos a cuyas disposiciones están sujetos a menos que se aplique el apartado 5 del artículo 1 de esa Directiva.

A efectos de la presente Lista, "sustancia peligrosa" designa cualquier sustancia que haya sido o vaya a ser clasificada como peligrosa en la Directiva 67/548/CEE y sus modificaciones; "metal pesado" designa cualquier compuesto de antimonio, arsénico, cadmio, cromo (VI), cobre, plomo, mercurio, níquel, selenio, telurio, talio y estaño, así como estas sustancias en sus formas metálicas, siempre que éstas estén clasificadas como sustancias peligrosas.

### 2.3 Identificación de los residuos.

La gran mayoría de los residuos generados durante la ejecución de los diferentes elementos proyectados, vendrán originados por los materiales sobrantes de los movimientos de tierras de las zanjas para las conducciones y de los pozos para ejecutar las arquetas y obras enterradas.



Por otro lado, se generarán residuos con las demoliciones de la actual acequia, por cuyo trazado (exterior) se proyecta ejecutar la tubería

Otro trabajo que generará residuos, será la demolición de los firmes de asfalto en los caminos por los que se proyecta la ejecución de las diversas conducciones.

Para la ejecución de las conducciones proyectadas dentro de parcelas agrícolas, hay que realizar un desbroce y limpieza previo del terreno, con ello se producirá un reducido volumen de residuos de origen vegetal.

Para la ejecución de las conducciones proyectadas dentro de parcelas agrícolas, hay que realizar un desbroce y limpieza previo del terreno, con ello se producirá un reducido volumen de residuos de origen vegetal.

En la presente obra será importante considerar la generación de residuos con contenido en amianto y por lo tanto clasificados como peligrosos. Estos residuos se generarán al intervenir sobre la actual red de transporte compuesta por tuberías de fibrocemento, y en la que es inevitable tener que cortar tubos o desmontar los actuales manguitos con juntas RK para montar las nuevas piezas especiales de conexión.

Por último, y con una proporción bastante menor, hay que considerar los residuos que supondrán todos los envases y embalajes de los productos que llegan a la obra, y formados por madera, papel, plásticos, etc.

#### 2.4 Estimación de la cantidad de residuos generados.

A continuación, se indican las mediciones previstas para cada uno de los residuos identificados:

##### Material procedente de demoliciones:

Procedencia residuos	V (m <sup>3</sup> )	Esponjamiento	Total (m <sup>3</sup> )
Demolición de pavimentos de hormigón	269,46 <sup>1</sup>	1,15	309,88

##### Material procedente de excavaciones:

Procedencia residuos	V (m <sup>3</sup> )	Esponjamiento	Total
En las zanjas para conducciones	1.354,96	1,15	1.558,20
En Excavación cimentaciones nave	18,65	1,15	21,45
En Excavaciones subbase nave	26,04	1,15	29,95
<b>TOTAL</b>			<b>1.609,60</b>

##### Residuos procedentes de la ejecución de obras de hormigón:

La propia actividad de construcción de este tipo de obras, puede generar algunos residuos que básicamente serán restos de los propios materiales utilizados. Se puede estimar los residuos que se

<sup>1</sup> Se considera un espesor medio de 0,08 m para los pavimentos.

generarán aplicando unos valores estimados a la superficie a construir. Las mediciones en superficie de las obras a ejecutar con hormigón son las siguientes:

Procedencia residuos	Unidades	Largo	Ancho	S (m <sup>2</sup> )
Cabezal Colectivo	1	12,0	8,0	96,0
<b>TOTAL</b>				<b>96,0</b>

En la siguiente tabla aplicamos a la superficie total a construir, unos valores medios de volumen de residuo que se genera por unidad de superficie, con lo que obtendremos los residuos finales generados:

Evaluación teórica del volumen de de residuos generados (RD) en obras hormigón	P	S	V
	Volumen (m <sup>3</sup> ) cada m <sup>2</sup> construido	Superficie Construida (m <sup>2</sup> )	Volumen de RD generado (P x S)
<b>RD: Naturaleza No Pétreo</b>	<b>0,008</b>	<b>96,0</b>	<b>0,77</b>
Madera	0,004		<b>0,38</b>
Metales	0,004		<b>0,38</b>
<b>PD: Naturaleza Pétreo</b>	<b>0,010</b>		<b>0,96</b>
Arena, grava y otros áridos	0,005		<b>0,48</b>
Hormigón	0,003		<b>0,29</b>
Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	0,002		<b>0,19</b>
<b>Total Estimación (m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>)</b>	<b>0,018</b>		<b>1,73</b>

#### Residuos procedentes de desbroces:

La preparación del terreno en algunos tramos requiere del desbroce del mismo para facilitar las tareas en obras. Por ello, se determina, a partir de la superficie afectada, un volumen de residuos vegetales:

*Superficie a limpiar y desbrozar*

- En Preparación Terreno para Cabezal y FV: 3.397,14 m<sup>2</sup>

**TOTAL: 3.397,14 m<sup>2</sup>**

*Considerando una generación de residuos de 0,01<sup>2</sup> m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>*

**Residuos Vegetales = 33,97 m<sup>3</sup>**

#### Residuos procedentes de desarbolado:

En algunas de las parcelas a ejecutar edificaciones o tramos con conducciones es preceptivo retirar el arbolado actual. Para ello, se estima en función del N<sup>o</sup> de árboles a retirar planteando un volumen medio de residuo por unidad:

<sup>2</sup> Parámetro a considerar en función del estado actual de la parcela.

Nº de árboles a retirar	112 unidades
Vol. Medio por unidad	0,29 m <sup>3</sup> /u

**Total 32,03 m<sup>3</sup>**

### **Residuos procedentes de envases y embalajes:**

El material principal y protagonista de la obra proyectada son las tuberías. Aunque se proyectan de diferentes materiales y diámetros, de forma general todas las conducciones únicamente utilizan maderas y cintas metálicas ó lonas de plástico para su embalaje, lo que facilita su acopio y transporte.

Por otra parte, el resto de materiales a utilizar como son, la valvulería y demás elementos hidráulicos, normalmente vendrán embalados con cajas de madera ó de cartón, y transportado sobre palés de madera.

Por lo tanto y en este aspecto, únicamente se producirán residuos sólidos inertes compuestos por maderas, cartones y plásticos. Se estiman las siguientes cantidades:

Residuos de maderas =	2,0 m <sup>3</sup>
Residuos de papel y cartón =	3,0 m <sup>3</sup>
Residuos de plásticos =	3,0 m <sup>3</sup>

*Es importante tener en cuenta que el objetivo principal de este estudio es prever de manera "aproximada" la cantidad de material sobrante; no obstante, este cálculo puede presentar ciertas desviaciones en relación con la realidad, y por ello tendrá que ser corregido a medida que se desarrolle la obra.*

### **3 MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN OBRA.**

Si reducimos los residuos que habitualmente genera la construcción, disminuirémos los gastos de gestión, necesitaremos comprar menos materias primas y el balance medioambiental global será beneficioso.

En consecuencia, el primer paso para mejorar esta situación consiste en reducir la producción de residuos. De esta manera se conseguirán además otras mejoras medioambientales: disminuirá el volumen transportado al vertedero o a la central recicladora y, con ello, también la contaminación y la energía necesarias para ese transporte.

Por otra parte, si los residuos se reutilizan, reducirémos asimismo la cantidad de materias primas necesarias, y por lo tanto no malgastaremos inútilmente recursos naturales y energía, e incluso podremos conseguir mejoras económicas.

Las alternativas de acción para la prevención de los residuos en obra son diversas. Sólo que pensemos en ello, seguro que ya conseguiremos mejoras apreciables, y habremos contribuido así a minimizar el uso de materias primas y a reducir la producción de residuos. No obstante, no se trata solamente de

tenerlo presente cuando actuamos: para obtener mejoras eficaces, es necesario definir una jerarquía de prioridades, que ordene de modo decreciente el interés de las acciones posibles de la siguiente manera:

### **3.1 Minimizar los recursos necesarios para la ejecución de los trabajos.**

La minimización de los recursos empieza por la incorporación de esta exigencia desde el proyecto mismo. Los conocimientos y la experiencia de todos los que intervienen en el proyecto deben dirigirse hacia la búsqueda de soluciones ingeniosas de manera que se reduzcan los recursos necesarios para su ejecución.

Las alternativas que pueden plantearse son diversas:

- EL diseño de secciones mecánicamente más eficaces.
- La utilización de placas más delgadas y ligeras.
- La disminución de la cantidad de medios auxiliares.
- Etc.

### **3.2 Reducir la cantidad de residuos.**

Es evidente que, si disminuimos la producción de residuos, los volúmenes de que debemos deshacernos serán menores, y también lo serán los problemas derivados de su gestión.

En cuanto a los residuos que se originan en el proceso, se debe prestar mayor atención a las condiciones de almacenamiento y manipulación de los materiales de construcción.

En efecto, hay que mejorar esas condiciones para que no se dañen las materias primas y los productos y se conviertan en residuos incluso antes de ser utilizadas. En este sentido, es conveniente conservar los materiales protegidos por sus embalajes tanto tiempo como sea posible y optimizar el sistema de almacenamiento. De este modo se optimizará también su utilización y reduciremos la cantidad de residuos.

### **3.3 Reutilizar los residuos.**

Hay materiales y elementos de construcción que son reutilizables sin ser sometidos a ningún proceso de transformación. También, en el proceso de ejecución de la obra, se generan residuos reutilizables. En efecto, los medios auxiliares pueden reutilizarse varias veces en la propia obra, incluso en varias obras; por ejemplo: los encofrados y andamios necesarios para la ejecución de la misma, o los sistemas de protección y seguridad.

También los embalajes pueden reutilizarse. Sobre todo, los formados por grandes contenedores que almacenan materiales amorfos que son recargables tantas veces como sea necesario y reutilizables en muchas otras obras.

### **3.4 Reciclar los residuos.**

Los materiales de derribo, los escombros y demás materiales sobrantes del proceso de construcción son residuos que contienen fracciones valorizables susceptibles de ser transformadas y utilizadas nuevamente. El caso más conocido es el de la chatarra metálica, que se utiliza como materia prima para

los productos metálicos y que reporta un significativo ahorro de energía y otros recursos minerales en la fabricación de los mismos.

Asimismo, los residuos pétreos también pueden ser reciclados como granulados para rellenos, hormigones, etc.

### **3.5 Recuperar la energía almacenada en los residuos.**

Las fracciones de los residuos de construcción que no pueden ser recicladas tienen una última alternativa antes de ir al vertedero: la posibilidad de recuperar la energía almacenada.

Aunque es una alternativa utilizada comúnmente para los residuos domésticos, los residuos de construcción y de demolición son inertes y no arden fácilmente, de manera que esta alternativa se reduce a unos pocos materiales: plásticos, maderas y cartones. No obstante, debemos asegurarnos de que la combustión que dará origen a esa energía no transmita emisiones tóxicas o contaminantes al aire.

### **3.6 Enviar la mínima cantidad de residuos a vertedero.**

Finalmente, y después de optimizar las posibilidades de las alternativas descritas de manera que hayamos reducido significativamente los residuos sobrantes, éstos deben ser depositados en un vertedero autorizado. Si las características de estos residuos los hacen peligrosos, han de ser depositados en vertederos de residuos especiales.

## **4 OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA.**

Existen diferentes alternativas para la gestión de los residuos generados en la obra, las más habituales son las que se enumeran a continuación:

### **4.1 Valoración.**

Dar valor a los elementos y materiales de los residuos de la construcción es aprovechar las materias, subproductos y sustancias que contienen.

La valorización de los residuos evita la necesidad de enviarlos a un vertedero controlado y también evita que desaprensivos los eliminen mediante el sistema de vertido incontrolado en el suelo.

Una gestión responsable de los residuos debe perseguir la máxima valorización para reducir tanto como sea posible el impacto medioambiental. La gestión será más eficaz si se incorporan las operaciones de separación selectiva en el mismo lugar donde se producen, mientras que las de reciclaje y reutilización se pueden hacer en ese mismo lugar o en otros más específicos.

### **4.2 Deposición de los residuos.**

Los residuos que no son valorizables son, en general, depositados en vertederos.

Los residuos siempre constituyen un estorbo, pero en algunos casos, además, son de naturaleza tóxica o contaminante y, por lo tanto, resultan potencialmente peligrosos.

Por esta razón los residuos deben disponerse de manera tal que no puedan causar daños a las personas ni a la naturaleza y que no se conviertan en elementos agresivos para el paisaje.

Si no son valorizables y están formados por materiales inertes, se han de depositar en un vertedero controlado a fin de que al menos no alteren el paisaje. Pero si son peligrosos, han de ser depositados adecuadamente en un vertedero específico para productos de este tipo y, en algunos casos, sometidos previamente a un tratamiento especial para que no sean una amenaza para el medio.

#### **4.3 Reutilización.**

Es la recuperación de elementos constructivos completos con las mínimas transformaciones posibles. La reutilización no solamente reporta ventajas medioambientales sino también económicas.

Los elementos constructivos valorados en función del peso de los residuos poseen un valor bajo, pero, si con pequeñas transformaciones -o mejor, sin ellas-, pueden ser regenerados o reutilizados directamente, su valor económico es más alto. En este sentido, la reutilización es una manera de minimizar los residuos originados, de forma menos compleja y costosa que el reciclaje.

#### **4.4 Reciclaje.**

Es la recuperación de algunos materiales que componen los residuos, sometidos a un proceso de transformación en la composición de nuevos productos.

La naturaleza de los materiales que componen los residuos de la construcción determina cuáles son sus posibilidades de ser reciclados y su utilidad potencial. Los residuos pétreos -hormigones y obra de fábrica, principalmente- pueden ser reintroducidos en las obras como granulados, una vez han pasado un proceso de criba y machaqueo. Los residuos limpios de hormigón, debido a sus características físicas, tienen más aplicaciones y son más útiles que los escombros de albañilería.

#### **4.5 Tratamiento especial.**

Consiste en la recuperación de los residuos potencialmente peligrosos susceptibles de contener sustancias contaminantes o tóxicas a fin de aislarlos y de facilitar el tratamiento específico o la deposición controlada.

También forman parte de los residuos de construcción algunos materiales que pueden contener sustancias contaminantes, e incluso tóxicas, que los llegan a convertir en irrecuperables.

Además, la deposición no controlada de estos materiales en el suelo constituye un riesgo potencial importante para el medio natural.

Los materiales potencialmente peligrosos deben ser separados del resto de los residuos para facilitar el tratamiento específico o la deposición controlada a que deben ser sometidos. Siempre es necesario prever las operaciones de desmontaje selectivo de los elementos que contienen estos materiales, la separación previa en la misma obra y su recogida selectiva.

En el Anejo 1 de la mencionada ORDEN MAM/304/2002, se incluye una lista que recoge de manera más precisa distintas operaciones de valorización y eliminación de residuos. Partiendo de esta lista, se ha realizado el análisis de las acciones a llevar a cabo en nuestra obra:

<b>PARTE A. OPERACIONES DE ELIMINACIÓN</b>		<b>SE REALIZA</b>
<b>D1</b>	Depósito sobre el suelo o en su interior (por ejemplo, vertido, etc.).	<b>SI</b>
<b>D2</b>	Tratamiento en medio terrestre (por ejemplo, biodegradación de residuos líquidos o lodos en el suelo, etc.).	<b>NO</b>
<b>D3</b>	Tratamiento en medio terrestre (por ejemplo, biodegradación de residuos líquidos o lodos en el suelo, etc.).	<b>NO</b>
<b>D4</b>	Embalse superficial (por ejemplo, vertido de residuos líquidos o lodos en pozos, estanques o lagunas, etc.).	<b>NO</b>
<b>D5</b>	Vertido en lugares especialmente diseñados (por ejemplo, colocación en celdas estancas separadas, recubiertas y aisladas entre sí y el medio ambiente, etc.).	<b>SI</b>
<b>D6</b>	Vertido en el medio acuático, salvo en el mar	<b>NO</b>
<b>D7</b>	Vertido en el mar, incluida la inserción en el lecho marino.	<b>NO</b>
<b>D8</b>	Tratamiento biológico no especificado en otro apartado del presente anejo y que dé como resultado compuestos o mezclas que se eliminen mediante alguno de los procedimientos enumerados entre D1 y D12.	<b>NO</b>
<b>D9</b>	Tratamiento fisicoquímico no especificado en otro apartado del presente anejo y que dé como resultado compuestos o mezclas que se eliminen mediante uno de los procedimientos enumerados entre D1 y D12 (por ejemplo, evaporación, secado, calcinación, etc.).	<b>NO</b>
<b>D10</b>	Incineración en tierra.	<b>NO</b>
<b>D11</b>	Incineración en el mar.	<b>NO</b>
<b>D12</b>	Depósito permanente (por ejemplo, colocación de contenedores en mina, etc.).	<b>NO</b>
<b>D13</b>	Combinación o mezcla previa a cualquiera de las operaciones enumeradas entre D1 y D12.	<b>NO</b>
<b>D14</b>	Reenvasado previo a cualquiera de las operaciones enumeradas entre D1 y D13.	<b>NO</b>
<b>D15</b>	Almacenamiento previo a cualquiera de las operaciones enumeradas entre D1 y D14 (con exclusión del almacenamiento temporal previo a la recogida en el lugar de producción).	<b>NO</b>

<b>PARTE B. OPERACIONES DE VALORIZACIÓN.</b>		<b>SE REALIZA</b>
--	--	-------------------

<b>PARTE B. OPERACIONES DE VALORIZACIÓN.</b>		<b>SE REALIZA</b>
<b>R1</b>	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía.	<b>NO</b>
<b>R2</b>	Recuperación o regeneración de disolventes.	<b>NO</b>
<b>R3</b>	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que no se utilizan como disolventes (incluidas las operaciones de formación de abono y otras transformaciones biológicas).	<b>NO</b>
<b>R4</b>	Reciclado o recuperación de metales y de compuestos metálicos.	<b>NO</b>
<b>R5</b>	Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas.	<b>SI</b>
<b>R6</b>	Regeneración de ácidos o de bases.	<b>NO</b>
<b>R7</b>	Recuperación de componentes utilizados para reducir la contaminación.	<b>NO</b>
<b>R8</b>	Recuperación de componentes procedentes de catalizadores.	<b>NO</b>
<b>R9</b>	Regeneración u otro nuevo empleo de aceites.	<b>NO</b>
<b>R10</b>	Tratamiento de suelos, produciendo un beneficio a la agricultura o una mejora ecológica de los mismos.	<b>NO</b>
<b>R11</b>	Utilización de residuos obtenidos a partir de cualquiera las operaciones enumeradas entre R1 y R10.	<b>SI</b>
<b>R12</b>	Intercambio de residuos para someterlos a cualquiera de las operaciones enumeradas entre R1 y R11.	<b>NO</b>
<b>R13</b>	Acumulación de residuos para someterlos a cualquiera de las operaciones enumeradas entre R1 y R12 (con exclusión del almacenamiento temporal previo a la recogida en el lugar de la producción).	<b>NO</b>

Cada uno de los diversos residuos que se originan en la construcción y demolición puede ser sometido a alguna de las diferentes alternativas de gestión que hemos expuesto anteriormente: unos materiales admiten varias, y para otros sólo es recomendable una.

A continuación, presentamos un breve recorrido sobre estos materiales y sus alternativas de gestión.

#### **TIERRA SUPERFICIAL Y DE EXCAVACIÓN**

- Reutilizar en la formación de paisajes.
- Reutilizar como relleno en la misma obra.
- Reutilizar en obras de la misma zona, para minimizar la distancia de transporte y evitar llevarla a vertedero.

#### **ASFALTO**

- Reciclar como asfalto.
- Reciclar como masa de relleno.



**HORMIGÓN**

- Reciclar como grava de hormigones.
- Reciclar como grava suelta en firmes de carreteras o para relleno de agujeros.
- Reciclar como granulado drenante para relleno, jardines, etc.

**OBRA DE FÁBRICA Y PEQUEÑOS ELEMENTOS**

- Reutilizar los pequeños elementos (tejas, bloques, etc.).
- Reciclar como grava en subbases de firmes, rellenos, etc.

**METALES**

- Reutilizar
- Reciclar en nuevos productos

**MADERA DE CONSTRUCCIÓN**

- Reutilizar para andamios y vallados
- Reciclar para tableros de aglomerado
- 

**ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS**

- Reutilizar

**EMBALAJES**

- Reutilizar los palletes como tarimas o tableros auxiliares para la construcción de la obra
- Reciclar en nuevos embalajes o productos

**ACEITES, PINTURAS Y PRODUCTOS QUÍMICOS**

- Reutilizar en la propia obra hasta finalizar el contenido del recipiente.
- Reciclar

Finalmente, se recoge a continuación los residuos generados en la obra, de acuerdo a la Lista Europea de residuos, junto al tratamiento y destino que se propone:

**TERMINOLOGÍA:**

**RCD**: Residuos de la Construcción y la Demolición.

**RSU**: Residuos Sólidos Urbanos.

**RNP**: Residuos No Peligrosos.

**RP**: Residuos Peligrosos.

Finalmente, estas cantidades se distribuyen de la siguiente manera según la Lista Europea de Residuos:

<b>17</b>	<b>Residuos de la construcción y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas)</b>	<b>Tratamiento</b>	<b>Destino</b>
<b>17 01</b>	<b>Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos.</b>		
17 01 01	Hormigón	Rec/vert	Rec. RCP
<b>17 02</b>	<b>Madera, vidrio y plástico</b>		
17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor autorizado. RNP
17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado. RNP
<b>17 04</b>	<b>Metales (incluidas sus aleaciones)</b>		
17 04 07	Metales Mezclados	Reciclado	Gestor autorizado. RNP
<b>17 05</b>	<b>Tierra (incluida la excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje.</b>		
17 05 03	Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas.		
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	Sin tratamiento específico	Rest/vert
<b>17 09</b>	<b>Otros residuos de construcción y demolición.</b>		
17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio.		
17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo, sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a partir de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB).		
17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición (residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas.		
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	Rec/vert	Planta de reciclaje RCD

<b>15</b>	<b>Residuos de envases ; absorbentes, trapos de limpieza, materiales de filtración y ropas de protección no especificados en otra categoría.</b>	<b>Tratamiento</b>	<b>Destino</b>
15 01 01	Envases de papel y cartón	Reciclado	Gestor autorizado RNP
15 01 02	Envases de plástico.	Reciclado	Gestor autorizado RNP
15 02 02	Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas.		
15 02 03	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras distintos de los especificados en el código 15 02 02.	Depósito/Tratamiento	Gestor Autorizado RP

<b>20</b>	<b>Residuos municipales (residuos domésticos y residuos asimilables procedentes de los comercios, industrias e instituciones), incluidas las fracciones recogidas selectivamente</b>	<b>Tratamiento</b>	<b>Destino</b>

20	Residuos municipales (residuos domésticos y residuos asimilables procedentes de los comercios, industrias e instituciones), incluidas las fracciones recogidas selectivamente	Tratamiento	Destino
20 01 01	Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNP
20 03 01	Mezclas de residuos municipales	Reciclado/vertedero	Planta de reciclaje RSU

## 5 MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS.

Mediante la separación y recogida selectiva se reducen los volúmenes de residuos originados.

También desde el punto de vista económico es interesante proceder a una separación selectiva de los residuos de diferente naturaleza.

Las ventajas de las que nos podemos beneficiar mediante esa forma de selección son de diversa índole. Una, por ejemplo, es la reducción del volumen que ocupan: la mezcla compacta de residuos en forma de bolo (por ejemplo, los pétreos) con otros de formas alargadas producen huecos que desaprovechan el espacio del contenedor y encarecen la gestión. Si además tenemos en cuenta los diferentes valores de los costes de vertido en el vertedero (en función de su densidad), comprobaremos que esa mezcla de residuos ligeros y pesados dificulta el reciclado y encarece la deposición e incluso el transporte.

Si se realiza una separación selectiva de los residuos en diferentes tipos, es necesario que cada uno de ellos sea depositado en un contenedor específico. Por ejemplo: en el caso de los plásticos y cartones, debemos utilizar un sistema de deposición capaz de reducir el volumen de los mismos ya que de otro modo únicamente estamos almacenando y transportando aire. Asimismo, será necesario que en los contenedores figuren claramente especificados los materiales que debe alojar cada uno de ellos.

Solamente mediante la separación selectiva se puede llevar a cabo una gestión responsable de los residuos especiales.

Residuos tan comunes como aceites, pinturas, baterías, etc. deben ser separados de los residuos inertes. Si se mezclan entre ellos, los residuos inertes quedarán contaminados (nuevamente, el factor económico actúa como acción disuasoria, porque la deposición de los residuos especiales es más cara que la del resto de residuos).

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

- Hormigón: 80 t.
- Ladrillos, tejas, cerámicos: 40 t.

- Metal: 2 t.
- Madera: 1 t.
- Vidrio: 1 t.
- Plástico: 0,5 t.
- Papel y cartón: 0,5 t.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

En el caso que nos concierne, no es necesaria la separación de los residuos dado que las cantidades son menores que las que marca la legislación para la separación, por lo que los contenedores serán comunes para todos los residuos, las tierras procedentes de excavación son transportadas directamente desde la excavación.

## **6 INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS.**

La ubicación del punto limpio se propone en las cercanías de la balsa y en el tramo final de la conducción de transporte, pero en todo caso, la localización exacta deberá autorizarla la Dirección de Obra.

Esta ubicación, posteriormente podrá ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre con el acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

En el punto limpio se colocará un contenedor de obra para cada tipo de residuo del volumen requerido y se renovará tantas veces como sea necesario.

## **7 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS EN RELACIÓN CON LAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DENTRO DE LA OBRA.**

### **Con carácter general.**

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

Gestión de residuos de construcción y demolición:

Gestión de residuos según RD 105/2008 realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales que cumplirán las especificaciones de la normativa aplicable al respecto.

Certificación de los medios empleados:

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados, así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas.

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.

**Con carácter particular.**

Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles...).

El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m<sup>3</sup>, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado en el caso en el que la cantidad generada sea susceptible de necesitar un contenedor específico.

Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de todo su perímetro.

En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor /envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos.

Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.

En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.

Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.

En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados.

La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consellería de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consellería e inscritos en el registro pertinente.

Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.

La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales.

Asimismo, los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.

Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos.

En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.

Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros.

Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.

Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

## 8 RESUMEN DE MEDICIONES.

RESIDUOS DE NATURALEZA PÉTREA			
Tipología Residuo	Estimación (m <sup>3</sup> )	Esponjamiento	Total (m <sup>3</sup> )
En las zanjas para conducciones	1.354,96	1,15	1.558,20
En Excavación cimentaciones nave	18,65	1,15	21,45
En Excavaciones subbase nave	26,04	1,15	29,95
<b>TOTAL</b>	-	-	<b>1.609,60</b>

RESIDUOS DE NATURALEZA NO PÉTREA			
Tipología Residuo	Estimación (m <sup>3</sup> )	Esponjamiento	Total (m <sup>3</sup> )
Maderas, metales y plásticos	8,77	1,0	8,77
Demolición de pavimentos de hormigón	269,54 <sup>3</sup>	1,15	309,97
Hormigón, ladrillos, etc...	0,96	1,0	0,96
Restos Vegetales	66,00	1,0	66,00

*\*Se instalarán contenedores de distintas capacidades para la recogida de los residuos No Pétreos durante todo el tiempo que dure la obra.*

## 9 VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS.

Residuo	Estimación (m <sup>3</sup> )	Precio gestión en: Planta/ Vertedero / Cantera / Gestor (€/m <sup>3</sup> )	Importe (€)
m <sup>3</sup> Transporte y vertido, en vertedero autorizado, de material procedente de la excavación de pozos y zanjas	1609,60 m <sup>3</sup>	10,45 €/m <sup>3</sup>	16.820,30 €
m <sup>3</sup> Carga con medios mixtos manuales-mecánicos y transporte de residuos inertes pétreos.	195,93 m <sup>3</sup>	11,87 €/m <sup>3</sup>	2.325,70 €

<sup>3</sup> Se considera un espesor medio de 0,08 m para los pavimentos.

<b>Residuo</b>	<b>Estimación (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Precio gestión en: Planta/ Vertedero / Cantera / Gestor (€/m<sup>3</sup>)</b>	<b>Importe (€)</b>
m <sup>3</sup> Carga con medios mixtos manuales-mecánicos y transporte de residuos Inertes No Seleccionados (Maderas, Plásticos, Metales, etc)	8,77 m <sup>3</sup>	14,75 €/m <sup>3</sup>	129,36 €
m <sup>3</sup> Carga con medios mixtos manuales-mecánicos y transporte de residuos Inertes Vegetales	66,00 m <sup>3</sup>	12,65 €/m <sup>3</sup>	834,90 €
<b>TOTAL</b>			<b>20.110,26 €</b>



## **10 CONCLUSIÓN.**

Se considera que el presente estudio recoge de manera clara y suficiente las estipulaciones marcadas en el **REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.**

De esta manera, se puede asegurar que el presente Estudio de Gestión de Residuos recoge de forma suficiente las condiciones de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición generados en las obras proyectadas. Fomentando, por este orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado y contribuyendo a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

# ***Anejo Nº 19***

## ***Justificación de Precios***

---

PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA EL RIEGO LOCALIZADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LLÍRIA (VALENCIA).

## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN.</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>BASES DE PRECIOS.</b>	<b>1</b>
2.1	Coste de los materiales a pie de obra.	1
2.2	Coste de la mano de obra.	1
2.3	Coste de la maquinaria.	2
<b>3</b>	<b>COEFICIENTE DE COSTES INDIRECTOS.</b>	<b>2</b>
<b>4</b>	<b>PRECIOS UNITARIOS.</b>	<b>4</b>
<b>5</b>	<b>PRECIOS DESCOMPUESTOS.</b>	<b>5</b>

## 1 INTRODUCCIÓN.

El objeto del presente Anejo es la justificación detallada de los precios resultantes para cada una de las unidades de obra incluidas en el Cuadro de Precios nº 1 del Presupuesto.

Asimismo, este Anejo tiene como finalidad la de servir como base, una vez esté en ejecución la obra objeto del presente Proyecto, para la confección de los precios contradictorios que, por no estar incluidos en el Cuadro de Precios nº 1, fuera preciso redactar.

## 2 BASES DE PRECIOS.

### 2.1 Coste de los materiales a pie de obra.

Posteriormente se relacionan todos los materiales empleados en la obra con sus respectivos precios a pie de obra. Para su obtención se han tenido en cuenta tanto los costes de adquisición como los de transporte y pérdidas.

Los materiales se supone que cumplen, en los que les afecten, las condiciones incluidas en los Pliegos de Prescripciones Técnicas.

### 2.2 Coste de la mano de obra.

El coste horario de la mano de obra viene definido por la siguiente formula:

$$C = (1 + K) \cdot A + B$$

Donde:

- C: Expresa el coste horario para la empresa en €/h.
- K: Es un coeficiente en tanto por uno que recoge los siguientes conceptos:
  - o a) los jornales percibidos y no trabajados, vacaciones retribuidas, domingos y festivos, ausencias justificadas, días de enfermedad y muerte natural.
  - o b) Indemnización por despido y muerte natural.
  - o c) Seguridad Social, Formación Profesional, Cuota Sindical y Seguro de Accidentes.
  - o d) Aquellos otros conceptos que con posteridad a esta orden tengan carácter de coste.Por Orden ministerial, dicho coeficiente **K** se fija en 0,4.
- A: Es la retribución total del trabajador con carácter no salarial, por tratarse de indemnización de los gastos que ha de realizar como consecuencia de la actividad laboral, gastos de transporte, plus de estancia, ropa de trabajo, desgaste de herramientas, etc.

### 2.3 Coste de la maquinaria.

Los precios relativos a la maquinaria se contemplan como coste horario, puesto que nos referimos a la utilización de la misma y no al consumo del producto, como ocurre en los materiales.

Los precios considerados hacen referencia al coste horario de la máquina incluyendo adquisición, mano de obra, amortización, mantenimiento, reparaciones y combustible.

### 3 COEFICIENTE DE COSTES INDIRECTOS.

De acuerdo con el Artículo 3 de la Orden Ministerial de 12 de junio de 1968 por la que se dictan normas complementarias sobre la aplicación de los Artículos 67 y 68 del Reglamento General de Contratación, cada precio se obtendrá por aplicación de la siguiente expresión:

$$P_n = \left(1 + \frac{K}{100}\right) \cdot C_d$$

Donde:

- $P_n$ : es el precio de ejecución del material de la unidad de obra, en €.
- $K$ : es el porcentaje en tanto por ciento que corresponde a los costes indirectos.
- $C_d$ : es el coste directo de la unidad de obra en €.

El valor de **K** lo obtendremos como suma de dos porcentajes:

$$K = K_1 + K_2$$

Donde:

- $K_1$ : es el porcentaje correspondiente a imprevistos, que en nuestro caso es del 1 % por tratarse de una obra terrestre.
- $K_2$ : es el porcentaje de la relación entre costes indirectos  $C_i$  y directos  $C_d$ , es decir:

$$K_2 = 100 \cdot \frac{C_i}{C_d}$$

Para la obra que nos ocupa estimamos los siguientes gastos anuales:

Personal técnico, dietas	3.456,00 €
Encargados de obra	17.115,00 €
Personal administrativo: jefe de compras, contables.	4.075,00 €
Instalación de oficinas, almacenes, talleres, etc.	3.110,00 €
<b>TOTAL COSTES INDIRECTOS ANUALES</b>	<b>27.756,00 €</b>

Siendo el periodo estimado para la ejecución de la obra de **12 meses**, los costes indirectos repercutibles a considerar serán:

$$C_i = 27.756,00 \text{ €}$$

Aplicando a las mediciones el coste directo de las distintas unidades de obra se obtienen los siguientes costes directos totales de ejecución:

$$C_d = 693.915,83 \text{ € €}$$

Así pues:

$$K_2 = 100 \cdot \frac{27.756,00}{693.915,83} = 4,00 \%$$

La mencionada Orden Ministerial admite un valor máximo aplicable del 5 % para dicho coeficiente, por lo cual optaremos por el valor calculado:

$$K_2 = 4,00 \%$$

A la vista de todo lo anterior, resulta el siguiente coeficiente de costes indirectos:

$$K = K_1 + K_2 = 1 \% + 4 \% = 5,0 \%$$

Este porcentaje será el que se aplique al coste directo de las unidades de obra obteniendo así los precios de ejecución material incluidos en el Cuadro de Precios Nº1.

#### **4 PRECIOS UNITARIOS.**

Nº	Código	Designación	Importe		
			Precio (€)	Cantidad (Horas)	Total (€)
1	1AALBA01A	H OFICIAL 1º ALBAÑILERIA.	19,000	291,670	5.541,730
2	A0121000	H. OFICIAL 1ª	19,000	28,666	544,654
3	A0150000	H. PEÓN ESPECIALISTA	17,000	18,735	318,495
4	AALBA01A	OFICIAL 1º ALBAÑILERIA.	19,000	214,667	4.078,673
5	AALBA03A	PEON ESPECIALIZADO ALBAÑILERIA.	11,400	203,781	2.323,103
6	AALBA04A	H PEÓN REGIMEN GENERAL.	15,000	3.665,044	54.975,660
7	AELEC01A	H OFICIAL 1º ELECTRICIDAD.	19,000	140,160	2.663,040
8	AELEC04A	H ESPECIALISTA ELECTRICIDAD.	17,000	113,385	1.927,545
9	AFONT01A	H OFICIAL 1º FONTANERIA.	19,000	204,424	3.884,056
10	AFONT04A	H ESPECIALISTA FONTANERIA.	17,000	205,624	3.495,608
11	AMETA01A	H. OFICIAL 1º METAL.	19,000	48,900	929,100
12	AMETA03A	H. APRENDIZ METAL.	10,000	37,900	379,000
13	AVIDR01A	H OFICIAL 1º VIDRIO.	12,350	3,024	37,346
14	FON1	H oficial 1º fontanería.	19,000	924,845	17.572,055
15	FONTESP	H especialista fontanería.	17,000	924,895	15.723,215
16	METALAP	APRENDIZ METAL	10,000	7,650	76,500
17	MOOA.9a	H. Oficial 2º	18,000	0,300	5,400
18	MOOA11a	Peón especializado construcción.	19,990	0,154	3,078
19	O01008	H. Peón especializado régimen general	15,000	3,369	50,535
20	OY..30	H. Maquinista 1ª u Oficial 1ª	19,000	2,550	48,450
				Total mano de obra	114.577,24



Nº	Código	Designación	Importe		
			Precio (€)	Cantidad	Total (€)
1	C3H11250	H. EQUIPO PARA INYECCIONES PROFUNDAS, CON BOMBA DE PRESIÓN BAJA Y CARRO DE PERFORACIÓN PARA TALADROS HASTA 200 MM DE DIÁMETRO.	85,000	4,000 H	340,000
2	CAMGRU	CAMIÓN VOLQUETE GRÚA 130 CV	32,000	234,671 H	7.509,472
3	GRUA	GRUA AUTOPROPULSADA 101/130 CV, 5 t	27,000	5,050 H	136,350
4	M01002	H. Camión 101/130 CV	25,000	6,738 H.	168,450
5	M01020	H. Camión volquete grúa 101/130 CV	25,000	0,266 H.	6,650
6	M02019	H. Vibrador hormigón o regla vibrante, sin mano de obra	2,000	0,532 H.	1,064
7	M02020	H. Cisterna térmica 8000 l con rampa	10,000	6,738 H.	67,380
8	M02030	H CORTADORA DE JUNTAS HASTA 30 CV, SIN MANO DE OBRA	5,500	505,072	2.777,896
9	M02033	H. Barredora.	15,000	101,077 H.	1.516,155
10	MMMA14c	H. Equipo mecánico completo para micropilotaje.	95,000	4,000 H	380,000
11	MMMA15c	Ud. Parte proporcional transporte maquinaria para micropilotaje.	2,000	9,400 Pp	18,800
12	MMMh.3aac	H Hormigonera convencional portátil accionada por motor eléctrico, con una capacidad de amasado de 160 litros, incluso seguro.	2,000	0,079 Hgn	0,158
13	MOTO	H. Motosierra	1,750	15,042	26,324
14	MQ.174	H. Extendedora aglomerado asfáltico s/cadenas	40,000	67,385 H.	2.695,400
15	MQ.223	H. Compactador mixto 101/130 CV.	22,000	67,385 H.	1.482,470
16	MQ.250	H. Camión 71/100 CV	25,000	67,676 H.	1.691,900
17	MY..17	Ud. Panel metálico 50x100 cm con accesorios(p.o.).	12,560	0,300 Ud.	3,768
18	Q01001AA	H RETROEXCAVADORA DE NEUMATICOS CON PALA FRONTAL, POTENCIA ENTRE 67 Y 89 C.V., CAPACIDAD DE LA PALA FRONTAL ENTRE 0.77 Y 1.05 M3, CAPACIDAD DE LA CUCHARA ENTRE 0.059 Y 0.6 M3. MODELOS: FORD-550, CASE-580, J.C.B. 3-D, BOBCAT-743, CAT-428 Y 438, LANZ-ZETCAT-41, MASSEY FERGUSON, DOLBRIPAS.	40,000	1.853,122 H	74.124,880
19	Q01005AA	H RETROEXCAVADORA DE NEUMATICOS DE 130 C.V., CAPACIDAD DE LA CUCHARA ESTANDAR 1 M3., MODELO LIEBHERR 912.	40,000	2,516 H	100,640
20	Q01010AA	H. RETROEXCAVADORA DE ORUGA DE 125 C.V., CAPACIDAD DE LA CUCHARA ESTANDAR 0.5 M3., MODELOS: CATERPILLAR 215, LIEBHERR 921, GURIA-521.	35,000	84,231	2.948,085
21	Q01019AA	H PALA CARGADORA DE NEUMATICOS DE 179 C.V., CAPACIDAD DE LA PALA 2.7 M3., MODELO MICHIGAN 85.	40,000	0,966	38,640
22	Q01028AA	H. PALA CARGADORA DE ORUGA DE 128 C.V., CAPACIDAD DE LA PALA 1.53 M3., MODELOS: CAT 955-K, FIAT FL-10 C, JD-755.	40,000	52,687 H.	2.107,480
23	Q01056AA	H MOTONIVELADORA DE 140 C.V. MODELOS: ABELIN-BADFORD, CAT FL-12, CHAMPION D-562, HUBER BACCOD-10, JD-570, JD-670-A.	45,000	0,575	25,875
24	Q01060AA	H BANDEJA VIBRATORIA DE COMPACTACION BTU 2950.	20,000	352,993 h	7.059,860
25	Q01065AA	H RODILLO COMPACTADOR AUTOPROPULSADO DE 10 Tm.	20,000	8,624	172,480
26	Q01074AA	H. CAMION HASTA 10 Tm.	25,000	482,879 H.	12.071,975
27	Q01075AA	H. CAMION DE 12 Tm.	20,000	84,231	1.684,620
28	Q01076AA	H CAMION CUBA 10000 LITROS.	25,000	8,624	215,600

Nº	Código	Designación	Importe		
			Precio (€)	Cantidad	Total (€)
29	RET89	H RETROEXCAVADORA DE NEUMATICOS CON PALA FRONTAL, POTENCIA ENTRE 67 Y 89 C.V., CAPACIDAD DE LA PALA FRONTAL ENTRE 0.77 Y 1.05 M3, CAPACIDAD DE LA CUCHARA ENTRE 0.059 Y 0.6 M3. MODELOS: FORD-550, CASE-580, J.C.B. 3-D, BOBCAT-743, CAT-428 Y 438, LANZ-ZETCAT-41, MASSEY FERGUSON, DOLBRIPAS.	40,000	247,396 H	9.895,840
30	SOLD	H. Soldadora portátil automática hidráulica para soldadura a tope de tubos de PEAD por fusión en caliente.	4,000	503,415 H	2.013,660
31	SOLDAR	GRUPO AUTOGENO DE SOLDADURA	12,500	13,600 H	170,000
				Total Maquinaria	131.451,87

Nº	Código	Designación	Importe		
			Precio (€)	Cantidad	Total (€)
1	01CONFVM	UD. Controlador tierr.ca	45,600	1,000 ud	45,600
2	01REGFVM	Ud. Regulador carga	185,600	2,000 ud	371,200
3	@1	UD MODEN GSM	400,000	1,000	400,000
4	Antcolinela	UD ANTENA COLINEAL OMNIDIRECCIONAL CON GANANCIA DE 4,15 DBD Y 75 WATS, DE SIGMA O SIMILAR.	125,000	37,000	4.625,000
5	B....2	UD BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE 2 USOS	62,300	2,000 ud	124,600
6	B0111000	M3 AGUA	0,820	0,060 m3	0,049
7	B0331800	M3. GRAVA DE CANTERA DE PIEDRA CALCÁREA, DE 12 A 18 MM	10,000	0,640 M3	6,400
8	BAT01M	Ud. Batería monob 250AH	125,000	4,000 ud	500,000
9	BDPST	UD DOSIFICADORA ELÉCTRICA DE PISTÓN .ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA 401-311V 50/60 HZ. POTENCIA MOTOR 0,8 CV. PRESIÓN MÁXIMA DE INYECCIÓN: 8 BAR MEMBRANA EN PTFE, CILINDRO EN PVDF. VÁLVULAS EN BOROSILICATO. REGULACIÓN MICROMÉTRICA DE LA CARRERA 0-100% CONEXIONES ROSCADAS 1 1/4". 120 GPM.	650,000	2,000 UD	1.300,000
10	BG22TR10	Ml. Tubo curvable corrugado de polietileno, de 40 de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, resistencia al impacto de 40 j, resistencia a compresión de 450 n, para canalizaciones enterradas	0,450	543,400 ml	244,530
11	BHDA.3BAA	Ud depósito vertical con base plana, fabricado en poliéster y fibra de vidrio, para uso agrícola, con una capacidad de 7.500 litros. Diámetro 2,15 m y altura 2,50 metros	1.110,000	1,000 UD	1.110,000
12	BHDA.3BBA	UD DEPÓSITO VERTICAL CON BASE PLANA, FABRICADO EN POLIÉSTER Y FIBRA DE VIDRIO, PARA USO AGRÍCOLA, CON UNA CAPACIDAD DE 10000 LITROS. DIÁMETRO 2,45 M Y ALTURA 2,86 METROS	1.250,000	3,000 ud	3.750,000
13	BHFL200	Ud. filtro automático de velas DN200", conexión por bridas según en 1092-1/B1 PN 16 para caudal máximo de 280 m³/h, lavado por contracorriente. Potencia del motor de 0,090 kw, 230 V a 50 hz. Cuerpo del filtro de fundición nodular (EN-GJS-400-18U-LT) con elementos interiores de acero inoxidable y juntas de EPDM. Tipo de elemento filtrante: vela de perfil triangular inox, con 12 elementos filtrantes. Grado de filtración 130 µm y superficie filtrante total de 6200 cm². Incluye: indicador de presión diferencial: 4.46.2 (óptico + eléctrico), ajuste diferencial para lavado: 0,60 bares / alarma 0,80 bares, válvula descarga por accionamiento eléctrico, tornillos/tuercas y arandelas en acero inoxidable y protección anticorrosiva exterior 2k-Ep Ral 5005 y protección anticorrosiva interior especial.	15.500,000	2,000 UD	31.000,000
14	BHMA.1C	UD EMISOR DE PULSOS ADAPTABLE A CONTADORES DEL TIPO MULTICHORRO DE DIÁMETROS DE ROSCA 1/2", 3/4", 1" , 1¼" Y 1½" Y CONTADORES DEL TIPO WOLTMAN DE DIÁMETROS 2", 2½", 3", 4" Y 6". LA RELACIÓN DE PULSOS VIENE DADO POR 1 PULSO CADA 100 LITRO	28,900	302,000 UD	8.727,800
15	BHMC.1AB	Ud. Contador de agua del tipo multichorro, de transmisión magnética. Cuerpo de fundición con recubrimiento resistente a la corrosión. Apto para presiones de hasta 10 atm. Con totalizador. Apto para instalar emisor de pulsos. Conexiones por rosca macho de diámetro 3/4". Precisión de un 2%	36,500	11,000 ud.	401,500

Nº	Código	Designación	Importe		
			Precio (€)	Cantidad	Total (€)
16	BHMC.1AC	Ud. Contador de agua del tipo multichorro, de transmisión magnética. Cuerpo de fundición con recubrimiento resistente a la corrosión. Apto para presiones de hasta 10 atm. Con totalizador. Apto para instalar emisor de pulsos. Conexiones por rosca macho de diámetro 1". Precisión de un 2%	45,000	13,000 UD	585,000
17	BHMC.1BC	Ud. Contador de agua del tipo multichorro, de transmisión magnética. Cuerpo de PVC, resistente a la corrosión. Apto para presiones de hasta 10 atm. Con totalizador. Incluye emisor de pulsos: 1 pulso por 1 litro. Caudales de trabajo 0.08 m3/h, mínimo, 2.5 m3/h, nominal, 5 m3/h, máximo. Conexiones por rosca macho de diámetro 3/4". Precisión de un 2%	115,000	3,000	345,000
18	BHVH.5A	VÁLVULA HIDRÁULICA PARA PRODUCTOS QUÍMICOS.CONSTRUIDA DE PLÁSTICO Y JUNTAS DE VITON. CONTROL HIDRÁULICO O ELÉCTRICO. CONEXIÓN DE ROSCA MACHO-HEMBRA, DIÁMETRO NOMINAL DE VÁLVULA 3/4". APTA PARA TRABAJAR ENTRE PRESIONES DE 0 Y 0.8 ATM.	55,470	4,000	221,880
19	BHVR.1AB	Ud. Válvula de retención serie roscada de diámetro nominal de válvula 3/4", construida en PVC con asiento de EPDM y muelle de acero inoxidable	5,790	3,000 ud	17,370
20	BHVS.1C	Ud. Válvula de esfera de 25 mm de diámetro nominal de válvula para unión por encolado, construida en PVC con asientos de TEFLON, juntas tóricas de EPDM y esfera mecanizada, apta para trabajar hasta presiones nominales de 16 bars a 20 °C	7,000	11,000 ud.	77,000
21	BOMBA_INY	Ud dosificadora eléctrica de pistón .alimentación eléctrica 401-311v 50/60 hz. Potencia motor 0,4 cv. Presión máxima de inyección: 8 bar membrana en ptfе, cilindro en pvdf. Válvulas en borosilicato. Regulación micrométrica de la carrera 0-100% conexiones roscadas 1 1/4". 120 Gpm.	10,000	1,000 UD	10,000
22	BR125AD	RACOR CON BRIDA TIPO A/D DE 125 MM.	19,050	6,000 UD	114,300
23	BRID100/16	UD BRIDA CON CUELLO PARA SOLDAR SEGUN NORMA DIN 2633 (PN 16), DE DIAMETRO NOMINAL 100.	20,150	6,000 UD	120,900
24	BRID150-6	UD BRIDA CON CUELLO PARA SOLDAR SEGUN NORMA DIN 2633 (PN 16), DE DIAMETRO NOMINAL 150.	50,000	4,000 UD	200,000
25	BRID150/16	UD BRIDA CON CUELLO PARA SOLDAR SEGUN NORMA DIN 2633 (PN 16), DE DIAMETRO NOMINAL 150.	30,000	8,000 UD	240,000
26	BRID200/16	UD BRIDA CON CUELLO PARA SOLDAR SEGUN NORMA DIN 2633 (PN 16), DE DIAMETRO NOMINAL 200.	98,000	8,000 UD	784,000
27	BRID300/16	Ud brida con cuello para soldar segun norma din 2633 (pn 16), de diametro nominal 250.	50,000	0,792 ud	39,600
28	BRID315/16	UD BRIDA CON CUELLO PARA SOLDAR SEGUN NORMA DIN 2633 (PN 16), DE DIAMETRO NOMINAL 80.	3,000	6,000 UD	18,000
29	BRID400/16	UD BRIDA CON CUELLO PARA SOLDAR SEGUN NORMA DIN 2633 (PN 16), DE DIAMETRO NOMINAL 400.	320,150	2,000 UD	640,300
30	C....1	UD CARTEL INDICATIVO NORMALIZADO DE 0.30X0.30 M. PARA UN SOLO	5,000	8,000 ud	40,000
31	C....2	UD CORDÓN DE BALIZAMIENTO EN USO.	0,280	1.650,000 ud	462,000

Nº	Código	Designación	Importe		
			Precio (€)	Cantidad	Total (€)
32	C45-3-6A	UD CURVA A 45º DE ACERO SIN SOLDADURA, CALIDAD ST-35 DE 6" DE DIAMETRO EXTERIOR SEGUN NORMA DIN 2605 (3-D).	125,000	4,000 UD	500,000
33	C90/3/8"	Ud curva a 90º de acero sin soldadura, calidad st-35 de 16" de diametro exterior segun norma din 2605 (3-d).	252,000	1,000 ud	252,000
34	CA-FA	UD CASETA DE HORMIGON ARMADO PREFABRICADO MONOBLOQUE H-250 (SEGUN PLANO), DE 1,6X0,85 M DE PLANTA, 0,85 M DE PROFUNDO, 1,35 M DE ALTURA EN ALZADO FRONTAL Y 1,47 EN ALZADO POSTERIOR , CON HUECO FRONTAL PARA PUERTA	285,000	37,000	10.545,000
35	CABLE2x1@2	ML CABLE RV-0.6/1KV DE COBRE, BIPOLAR, CON AISLAMIENTO DE POLIETILENO RETICULADO XLPE, CUBIERTA EXTERIOR DE POLICLORURO DE VINILO (PVC-ST2), SECCIÓN NOMINAL 2X1.5 MM², DIMENSIONADO Y MATERIALES SEGÚN NORMA UNE-21123, EN CORRESPONDENCIA CON IEC-502, IDENTIFICACIÓN DE CONDUCTORES SEGÚN UNE-21089.	0,450	55,500	24,975
36	CAZA3	UD FILTRO CAZAPIEDRAS METÁLICO 3", UNIÓN POR BRIDAS PN 10	57,800	14,000 UD	809,200
37	CAZA4	UD FILTRO CAZAPIEDRAS METÁLICO 4", UNIÓN POR BRIDAS PN 10	78,500	12,000 UD	942,000
38	CCP	Ud. Caja de conexión CP de agrupamiento de VTs en CC, con protección con fusibles de 16 A, interruptor seccionador continua 4P 630A 1000Vdc, y protección sobretensiones 1000V.	600,000	1,000 ud	600,000
39	CCPVZZ06	Ml. Cable S1 DN-K 1x10 mm2.	0,950	510,300 ml	484,785
40	CCPVZZ240	Ml. Cable S1ZZ-F 1x50mm2.	2,500	4,200 ml	10,500
41	CCPVZZ95	Ml. Cable CC 1x35 mm2.	2,000	4,600 ml	9,200
42	COL100	UD. Colector de polipropileno copolímero random (PP-R), de 100 mm de diámetro y un máximo de 16 salidas con conexión embreada, para centralización de un máximo de 13 contadores divisionarios de agua en dos columnas, de 290x1390 mm. Incluso soporte y brida. Según UNE-EN ISO 15874-1, UNE-EN ISO 15874-2 y UNE 19900.	165,000	12,000 UD	1.980,000
43	COL80	UD. Colector de polipropileno copolímero random (PP-R), de 80 mm de diámetro y un máximo de 13 salidas con conexión embreada, para centralización de un máximo de 13 contadores divisionarios de agua en dos columnas, de 290x1390 mm. Incluso soporte y brida. Según UNE-EN ISO 15874-1, UNE-EN ISO 15874-2 y UNE 19900.	155,000	14,000 UD	2.170,000
44	COLL125/2	UD COLLARIN DE TOMA DE FUNDICION NODULAR, DE 125 MM. UNION ROSCA GAS DE 2" O 2 1/2".	16,080	6,000 UD	96,480
45	COLL160/2	UD COLLARIN DE TOMA DE FUNDICION NODULAR, DE 160 MM. UNION ROSCA GAS DE 2" O 2 1/2".	19,480	1,000 UD	19,480
46	CON@1	Ud. Conversor de señal analógica 4-20 mA. a pulsos	450,000	2,000 Ud.	900,000
47	CONT1/2	Ud. Contador de agua del tipo multichorro, de transmisión magnética. Cuerpo de fundición con recubrimiento resistente a la corrosión. Apto para presiones de hasta 10 atm. Con totalizador. Apto para instalar emisor de pulsos. Conexiones por rosca macho de diámetro 1/2". Precisión de un 2%	22,000	9,000 ud.	198,000

Nº	Código	Designación	Importe		
			Precio (€)	Cantidad	Total (€)
48	CONTRFRT	UD CONTROLADOR DE FERTIRRIGACIÓN:- REGULACIÓN A TRAVÉS DE UNA SEÑAL 4/20MA- INYECCIÓN PROPORCIONAL AL CAUDAL DE RIEGO O REGULACIÓN AUTOMÁTICA DE LA CONDUCTIVIDAD O REGULACIÓN AUTOMÁTICA DEL PH- VISUALIZACIÓN CONSTANTE (SI ESTÁ CONECTADA A LOS SENSORES CORRESPONDIENTES) DE CAUDAL INSTANTÁNEO (M3/H) O (GPM), CONDUCTIVIDAD (MS) Y PH- ALARMAS DE MAX/MIN PARA TODOS LOS VALORES- ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA: 230V 50/60HZ- ENTRADAS: 1 SONDA PH, 1 SONDA CONDUCTIVIDAD, 1 CAUDALÍMETRO, 1 SEÑAL EXTERIOR 24V CA, 1 COMUNICACIÓN CON EL SECTOR- SALIDAS: 1 ALARMA 24 V CA, 1 VENTILACIÓN 24V CA, 1 SEÑAL ANALÓGICA 4/20MA	950,000	3,000	2.850,000
49	E...2	UD EXTINTOR PARA 2 USOS.	65,560	1,500 ud	98,340
50	ESTBATM	Ud. Estante baterías	48,700	1,000 ud	48,700
51	F5809A@2	UD IRRINET XL EXTERNAL RADIO INTERFACE (RADIO READY)	3.850,000	1,000	3.850,000
52	FILT3/4	UD FILTRO ANILLAS 3/4", DE PLÁSTICO, ANILLAS DE POLIPROPILENO, UNION ROSCA MACHO 25MM	21,040	3,000	63,120
53	FITTINGT@2	UD FITTING TE UNIÓN DE Ø 8 MM ROSCA 1/8" PARA CONEXIÓN DE TUBO MANDO HIDRÁULICO.	1,680	74,000	124,320
54	FITVH@2	UD FITTING CODO MACHO DE 8 MM ROSCA 1/8" PARA CONEXIÓN DE TUBO MANDO HIDRÁULICO	1,210	37,000	44,770
55	G250CD100AF	UD UNION GIBault EN T TIPO 250CD/100AF.	90,000	12,000 UD	1.080,000
56	G250CD80AF	UD UNION GIBault EN T TIPO 250CD/80AF.	85,000	14,000 T	1.190,000
57	GALVANCALL	M2 galvanizado en caliente de tuberías y chapas de acero.	0,850	27,000 UD	22,950
58	Herraje1	Taco de neopreno para la formación del apoyo indirecto entre elementos prefabricados.	26,000	6,000 ud	156,000
59	Herraje2	Saco de mortero tipo groutt, para la formación de las uniones de los elementos prefabricados con la cimentación y entre si.	13,000	18,000 ud	234,000
60	Herraje3	Vaina corrugada de diámetro 81 mm homologada, acabado galvanizado para su colocación en cimentación.	6,000	24,000 ml	144,000
61	Herraje4	Sujeción de tubulares a los pórticos mediante pletina de anclaje colocado en obra con tornillos.	4,000	36,000 ud	144,000
62	IEBDIF2X25A	Ud interruptor diferencial de intensidad nominal 25 A., bipolar, con intensidad nominal de defecto 30 ma, clase ac, para corrientes diferenciales alternas senoidales ordinarias, según el reglamento electrotécnico de baja tensión 2002.	150,000	6,000 ud	900,000
63	IEBDIF4X25A	Ud interruptor diferencial de intensidad nominal 25 A., tetrapolar, con intensidad nominal de defecto 30 ma, clase ac, para corrientes diferenciales alternas senoidales ordinarias, según el reglamento electrotécnico de baja tensión 2002.	80,000	1,000 ud	80,000
64	IEBTMG2X20A	Ud interruptor magnetotérmico automático de intensidad nominal 20 a, bipolar, de hasta 400v, con curva de disparo tipo b y poder de corte de 10 ka, según el reglamento electrotécnico de baja tensión 2002.	48,000	1,000 ud	48,000

Nº	Código	Designación	Importe		
			Precio (€)	Cantidad	Total (€)
65	IEBTMG3X25A	Ud interruptor magnetotérmico automático de intensidad nominal 20 a, tetrapolar, de hasta 400v, con curva de disparo tipo b y poder de corte de 10 ka, según el reglamento electrotécnico de baja tensión 2002.	10,000	1,000 ud	10,000
66	INV02M	Ud. Inversor 8000W	856,000	1,000 ud	856,000
67	MED..2	UD BOTIQUÍN INSTALADO EN LOS DIVERSOS TAJOS	35,000	2,000 ud	70,000
68	MED..3	UD REPOSICIÓN MATERIAL SANITARIO DURANTE EL TRANSCURSO DE LA OBRA	30,000	2,000 ud	60,000
69	MICROTUBO8@2	ML MICROTUBO DE Ø 8 MM. EN PE	0,180	55,500	9,990
70	MOD285	módulo solar fotovoltaico de 285 Wp, policristalino, 60 células de 24 V	75,000	18,000 UD	1.350,000
71	MY..10	M3. Madera (pie de obra).	98,870	0,010 M3.	0,989
72	MY..20	Kg. Puntas (pie de obra).	0,820	0,250 Kg.	0,205
73	MY..30	Kg. Alambre (pie de obra).	0,820	0,250 Kg.	0,205
74	N03003AA	TM ARENA DE GRANULOMETRIA 0/3, LAVADA, A PIE DE OBRA, CONSIDERANDO TRANSPORTE CON CAMION DE 25 Tm, A UNA DISTANCIA MEDIA DE 10 Km.	7,040	11,558 m3	81,368
75	N03005AA	TM ARENA PARA COMPACTAR EN ASIENTO TUBERIAS O SIMILAR, SIN LAVAR, A PIE DE OBRA, CONSIDERANDO TRANSPORTE CON CAMION DE 25 Tm, A UNA DISTANCIA MEDIA DE 10 Km.	6,250	1.240,921	7.755,756
76	N03007AA	ARENA DE GRANULOMETRIA 0/5, LAVADA, A PIE DE OBRA, CONSIDERANDO TRANSPORTE CON CAMION DE 25 Tm, A UNA DISTANCIA MEDIA DE 10 Km.	6,150	23,040 TM	141,696
77	N03029AA	TM ZAHORRA ARTIFICIAL, A PIE DE OBRA, CONSIDERANDO TRANSPORTE CON CAMION DE 25 Tm, A UNA DISTANCIA MEDIA DE 10 Km.	11,000	862,358	9.485,938
78	N03033AA	TM ZAHORRA MONTERA ARTIFICIAL, A PIE DE OBRA, CONSIDERANDO TRANSPORTE CON CAMION DE 25 Tm, A UNA DISTANCIA MEDIA DE 10 Km.	11,000	21,874 TM	240,614
79	N04001AA	M3 AGUA.	0,450	2,197 m3	0,989
80	N04002AA	TM CEMENTO PORTLAND PA-350 CON ADICION PUZOLANICA (II-Z/35), A GRANEL.	60,000	1,541 m3	92,460
81	N04006AA	CEMENTO PORTLAND PA-350 CON ADICION PUZOLANICA (II-Z/35), ENVASADO.	61,620	0,096 TM	5,916
82	N05256BB	LAMINA DE POLIETILENO DE 0.10 mm, SUMINISTRADA EN ROLLOS DE 50x1.00 m.	1,050	105,600 M2	110,880
83	N08013AA	Ud. Bloque hueco ordinario 40x20x20 cm de hormigon vibrocomprimido, gris.	0,850	2.005,000	1.704,250
84	N08330AA	M2 PANEL FISURADO ACUSTICO DE 60x60 cm, DE ALEACION LIGERA (8.5 Kg/m2) A BASE DE ESCAYOLA, FIBRA DE VIDRIO Y PERLITA, CON SUSTENTACION ESCALONADA O SEMIOCULTA.	3,250	100,800 M2	327,600
85	N08354AA	ML PERFIL PRIMARIO METALICO LACADO DE 3.00 m DE LONGITUD.	1,300	172,800 M	224,640
86	N08355AA	ML PERFIL SECUNDARIO METALICO LACADO DE 0.60 m DE LONGITUD.	1,300	172,800 M	224,640
87	N08357AA	ML PERFIL ANGULAR METALICO LACADO DE 3.00 m DE LONGITUD.	0,690	96,000 M	66,240
88	N08365AA	UD PEQUEÑO MATERIAL PARA FALSOS TECHOS.	0,200	96,000 UD	19,200
89	N08368AA	UD TIRANTE CON BALANCIN DE 0.70 m DE LONGITUD, REALIZADO CON VARILLA METALICA GALVANIZADA DE Y 3 mm.	0,220	96,000 UD	21,120
90	N09342AA	M2 CHAPA NERVADA DE ACERO GALVANIZADO, PERFIL DE 0.6x60-67 mm, INCLUSO P/P DE ELEMENTOS DE UNION ENTRE CHAPAS.	9,580	109,368 M2	1.047,745

Nº	Código	Designación	Importe		
			Precio (€)	Cantidad	Total (€)
91	N09388AA	CHAPA LISA DE 0.8 mm, DE ACERO GALVANIZADO (12,8 Kg/m2).	5,410	16,000 M2	86,560
92	N09444AA	UD TORNILLO AUTORROSCANTE DE 6.5x38 mm, DE ACERO INOXIDABLE 18/8, PARA ESPESORES MENORES DE 3 mm, EQUIPADO CON ARANDELA DE METAL-NEOPRENO O PVC.	0,350	156,240 UD	54,684
93	N09569AA	PERFIL ESTRUCTURAL IPE, IPN, UPN, HE, L, T, DE CLASE A-42 (PRECIO PROMEDIO).	0,950	800,000 KG	760,000
94	N09573AA	REPERCUSION POR KG DE ESTRUCTURA METALICA DE EQUIPO DE SOLDADURA, TRANSPORTE, ELECTRODOS, PINTURA Y PEQUEÑO MATERIAL.	0,200	800,000 UD	160,000
95	N09603AA	KG HIERRO REDONDO Y 6-12 mm, EN ROLLO (PRECIO PROMEDIO).	0,950	465,000	441,750
96	N09617AA	KG HIERRO REDONDO CORRUGADO Y 12 mm, AEH-400N, HOMOLOGADO (0.888 kg/m).	0,720	223,850	161,172
97	N09624AA	KG HIERRO REDONDO CORRUGADO Y 6-25 mm, AEH-400 N, HOMOLOGADO (PRECIO PROMEDIO).	0,720	790,366 KG	569,064
98	N09665AA	ACERO ELECTROSOLDADO AEH-500 N/F, EN MALLA, VARIOS DIAMETROS.	0,730	253,440 KG	185,011
99	N10027AA	UD REPERCUSION DE SELLADO CON MASILLA DE LINAZA, PLASTICA O ACRILICA.	0,900	5,040 UD	4,536
100	N10052AA	M2 VIDRIO ARMADO INCOLORO DE 6-7 mm, CON MALLA SOLDADA DE 25x25 mm.	20,230	5,040 M2	101,959
101	N11109AA	ARIDOS SILICEOS CON ADITIVOS, EN SACOS DE 25 Kg.	0,150	288,000 KG	43,200
102	N12816BK	ML. Tubería de hormigon en masa, con enchufe machihembrado, en tubos de 1,2 ml de longitud, de y 500 mm int.	7,920	39,000	308,880
103	N14021AA	ML. CABLE FLEXIBLE DE 2x1 mm², PARALELO, TENSION NOMINAL 300 v, A03VH-F (UNE 21031).	49,000	0,978 ML.	47,922
104	N16238AA	Ud. Manometro glicerina salida radial, dial hasta 10 kg/cm2, ø 65 mm.	10,250	37,000 UD	379,250
105	N18001AA	ML PERFIL MARCO SUPERIOR, DE 59x30 mm, DE ALUMINIO ANODIZADO DE 15 MICRAS, COLOR PLATA, PARA VENTANA Y PUERTA CORREDERA.	2,540	4,200 M	10,668
106	N18002AA	ML PERFIL MARCO INFERIOR CON VIERTEAGUAS, DE 78x30 mm, DE ALUMINIO ANODIZADO DE 15 MICRAS, COLOR PLATA, PARA VENTANA Y PUERTA CORREDERA.	2,540	4,200 M	10,668
107	N18004AA	ML PERFIL MARCO LATERAL, DE 55.3x30 mm, DE ALUMINIO ANODIZADO DE 15 MICRAS, COLOR PLATA, PARA VENTANA Y PUERTA CORREDERA.	2,300	4,800 M	11,040
108	N18005AA	ML PERFIL HOJA LATERAL, DE 55x18 mm, DE ALUMINIO ANODIZADO DE 15 MICRAS, COLOR PLATA, PARA VENTANA Y PUERTA CORREDERA.	2,120	4,800 M	10,176
109	N18006AA	ML PERFIL HOJA DE CIERRE, DE 55x26 mm, DE ALUMINIO ANODIZADO DE 15 MICRAS, COLOR PLATA, PARA VENTANA Y PUERTA CORREDERA.	2,660	4,800 M	12,768
110	N18007AA	ML PERFIL HOJA DE RODAMIENTO, DE 55x15 mm, DE ALUMINIO ANODIZADO DE 15 MICRAS, COLOR PLATA, PARA VENTANA Y PUERTA CORREDERA.	2,210	4,800 M	10,608
111	N18042AA	ML PERFIL JUNQUILLO, DE 18x27 mm, DE ALUMINIO VENTANA ABATIBLE.	1,050	5,600 M	5,880
112	N18077AA	ML PERFIL MARCO, DE 40x62 mm, DE ALUMINIO LACADO 60 MICRAS, PARA PUERTA ABATIBLE.	3,760	5,600 M	21,056
113	N18078AA	ML PERFIL HOJA, DE 40x75 mm, DE ALUMINIO LACADO 60 MICRAS, PARA PUERTA ABATIBLE.	3,780	5,600 M	21,168
114	N18083AA	ML PERFIL PARA GUIA DE PERSIANA, DE 60x20 mm, DE ALUMINIO ANODIZADO DE 15 MICRAS, COLOR PLATA.	1,670	5,000 M	8,350



Nº	Código	Designación	Importe		
			Precio (€)	Cantidad	Total (€)
115	N18093AA	UD REMACHE DE 5x10 mm, PARA MONTAJE DE CARPINTERIA COLOR PLATA.	4,000	12,000 UD	48,000
116	N18097AA	UD ESCUADRA EXTERIOR PARA MONTAJE DE CARPINTERIA.	0,010	8,000 UD	0,080
117	N18103AA	UD TORNILLO DE 10x1 mm PARA MONTAJE DE CARPINTERIA.	0,030	72,000 UD	2,160
118	N18112AA	UD BISAGRA EMBUTIDA, DE 120 mm, LACADA.	1,420	3,000 UD	4,260
119	N18115AA	UD RUEDA PARA VENTANA Y PUERTA CORREDERA.	0,300	8,000 UD	2,400
120	N18119AA	ML FELPUDO DE 7.2x5 mm PARA VENTANA Y PUERTA CORREDERA.	0,150	31,200 M	4,680
121	N18139AA	UD CIERRE EMBUTIDO, COLOR PLATA, PARA VENTANA Y PUERTA CORREDERA.	0,950	4,000 UD	3,800
122	N18143AA	UD CREMONA, LACADO, PARA VENTANA Y PUERTA ABATIBLE.	2,530	1,000 UD	2,530
123	N23097AA	Ud. tapa de fundicion diametro 45 cm, con marco.	95,500	26,000	2.483,000
124	N23135AA	Ud conjunto de registro en fundicion ductil, no ventilado, con tapa redonda y 600 mm (luz libre), y marco redondo de y 850 mm, para carga de rotura mayor de 40 tn (circulacion pesada, trafico veloz), sin rotulacion.	175,000	31,000	5.425,000
125	N23163BP	Ud anillo de hormigon armado con junta de goma, de y 1200 mm y 50 cm de altura.	36,680	31,000	1.137,080
126	P01HD090	HORM. ELEM. NO RESIST.HM-15/B/40 CENTRAL	40,740	0,360 M3	14,666
127	P02WI020	IMBORNAL PREFAB.135X90 MM.	58,250	8,000 M	466,000
128	P02WR010	REJILLA FUNDICIÓN 130 MM	35,000	8,000 M	280,000
129	P15025	UD VÁLVULA HIDRÁULICA DE DIAFRAGMA DIÁMETRO 80 MM, EMBRIDADA, PRESIÓN DE TRABAJO HASTA 1,0 MPA, CUERPO Y CUBIERTA DE FUNDICIÓN RECUBIERTA DE POLIÉSTER, A PIE DE OBRA.	185,000	37,000 UD	6.845,000
130	PBAA.1a	Agua.	1,110	0,484 M3	0,537
131	PBAC.1ba	Cemento portland CEM I 42.5 R, según norma UNE-EN 197-1:2000 , a granel.	109,010	0,005 TM	0,545
132	PBAC.2aa	Cemento portland con puzolana CEM II/B-P 32.5 N, según norma UNE-EN 197-1, a granel.	101,870	0,427 TM	43,498
133	PBAC.2ab	Cemento portland con adición puzolánica CEM II/B-P 32.5 N, según norma UNE-EN 197-1, envasado.	107,200	0,019 t	2,037
134	PBAC.2eb	Tm Cemento pórtland mixto con caliza CEM II/B-L 32,5 R según norma UNE-EN 197-1, envasado.	60,000	0,014 tn	0,840
135	PBPC.1GAA	M3 HORMIGÓN PREPARADO H-200 DE CONSISTENCIA PLÁSTICA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 40, TRANSPORTADO A UNA DISTANCIA MÁXIMA DE 10 KM., CONTADOS DESDE LA CENTRAL SUMINISTRADORA. SE CONSIDERAN CARGAS COMPLETAS DE 6 O 9 M3 Y UN TIEMPO MÁXIMO DE DESCARGA EN OBRA DE 45 MINUTOS.	90,000	16,492 UD	1.484,280
136	PBPC.1GAA@1	M3. Hormigón preparado H-200 de consistencia plástica y tamaño máximo del árido 40, transportado a una distancia máxima de 10 Km., contados desde la central suministradora. Se consideran cargas completas de 6 o 9 m3 y un tiempo máximo de descarga en obra de 45 minutos.	90,000	0,500	45,000

Nº	Código	Designación	Importe		
			Precio (€)	Cantidad	Total (€)
137	PBPC.1GAA@2	M3. Hormigón preparado H-200 de consistencia plástica y tamaño máximo del árido 40, transportado a una distancia máxima de 10 Km., contados desde la central suministradora. Se consideran cargas completas de 6 o 9 m3 y un tiempo máximo de descarga en obra de 45 minutos.	90,000	5,000 M3.	450,000
138	PBPC.1IAA	M3. Hormigón preparado HA25/B/20/IIa de consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20, transportado a una distancia máxima de 10 Km., contados desde la central suministradora. Se consideran cargas completas de 6 o 9 m3 y un tiempo máximo de descarga en obra de 45 minutos.	92,000	81,140 M3.	7.464,880
139	PBPC.3abba	M3 HORMIGÓN PREPARADO DE RESISTENCIA CARACTERÍSTICA 25 N/MM2, DE CONSISTENCIA BLANDA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 20 MM, EN AMBIENTE NORMAL IIA , TRANSPORTADO A UNA DISTANCIA MÁXIMA DE 10 KM, CONTADOS DESDE LA CENTRAL SUMINISTRADORA. SE CONSIDERAN CARGAS COMPLETAS DE 6 Ó 9 M3 Y UN TIEMPO MÁXIMO DE DESCARGA EN OBRA DE 45 MINUTOS.	92,000	0,032 H	2,944
140	PBPC.4abbc	Hormigón preparado de resistencia característica 30 N/mm2, de consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, en ambiente normal IIb y exposición por ataque químico Qb, transportado a una distancia máxima de 10 km, contados desde la central suministradora. Se consideran cargas completas de 6 ó 9 m3 y un tiempo máximo de descarga en obra de 45 minutos.	95,070	0,110 M3	10,458
141	PBPC.8abba	M3 HORMIGÓN HA-30/B/20 PREPARADO EN CENTRAL.	95,000	14,622	1.389,090
142	PBPC15bbb	Hormigón no estructural con una resistencia característica mínima de 15 N/mm2, de consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, transportado a una distancia máxima de 10 km, contados desde la central suministradora. Se consideran cargas completas de 6 ó 9 m3 y un tiempo máximo de descarga en obra de 45 minutos.	77,570	3,200 M3	248,224
143	PBRA.1abb	Arena triturada, lavada, de granulometría 0/3, a pie de obra, considerando transporte con camión de 25 t, a una distancia media de 10km.	18,150	2,999 TM	54,432
144	PBRA.1adb	Tm Arena triturada, lavada, de granulometría 0/6, a pie de obra, considerando transporte con camión de 25 t, a una distancia media de 10km.	10,000	0,029 tn	0,290
145	PBRA.1add	Arena triturada, lavada, de granulometría 0/6, a pie de obra, considerando transporte con camión de 25 t, a una distancia media de 30km.	18,730	0,440 t	8,241
146	PBRG.1gb	Tm Grava triturada caliza de granulometría 20/40, lavada, a pie de obra, considerando transporte con camión de 25 t, a una distancia media de 10km.	10,000	0,057 tn	0,570
147	PBUC.6c	Puntas de acero para construcción de 19x90mm (3.9mm), suministrado en cajas de 3 Kg aproximadamente.	1,440	40,320 KG	58,061

Nº	Código	Designación	Importe		
			Precio (€)	Cantidad	Total (€)
148	PCPI160076	Ud.. Elemento de cimentación atornillado tipo KSF G 76x1600 de la marca KRINNER o equivalente aprobado por la D.F. Compuesto por tubo de 2 1/2" de diámetro nominal de acero galvanizado conforme a DIN EN ISO 1461, de 1600mm de longitud, acabado en punta y con hélice continua soldada para permitir la perforación del terreno.	20,000	20,000 ud	400,000
149	PE110/10	Tubería de polietileno-alta densidad (pe 100), color azul/negro, pn-10 y diámetro 110 mm.	4,250	873,770 ML	3.713,523
150	PE125/10	Tubería de polietileno-alta densidad (pe 100), color azul/negro, pn-10 y diámetro 125 mm.	5,120	301,540 ML	1.543,885
151	PE40/10	Tubería de polietileno-alta densidad (pe 100), color azul/negro, pn-10 y diámetro 40 mm.	0,720	8.786,750 ML	6.326,460
152	PE50/10	Tubería de polietileno-alta densidad (pe 100), color azul/negro, pn-10 y diámetro 50 mm.	1,040	9.336,740 ML	9.710,210
153	PE63/10	Tubería de polietileno-alta densidad (pe 100), color azul/negro, pn-10 y diámetro 63 mm.	1,700	10.102,780 ML	17.174,726
154	PE75/10	Tubería de polietileno-alta densidad (pe 100), color azul/negro, pn-10 y diámetro 75 mm.	2,510	6.875,030 ML	17.256,325
155	PE90/10	Tubería de polietileno-alta densidad (pe 100), color azul/negro, pn-10 y diámetro 90 mm.	3,600	2.330,860 ML	8.391,096
156	PEAA.1bb	KG ACERO LISO AE-215-L EN REDONDOS DE 8MM DE DIÁMETRO, SUMINISTRADO EN BARRA, 0.394 KG/M.	0,900	3,500 kg	3,150
157	PEAD10/100	ML. TUBERIA DE POLIETILENO-ALTA DENSIDAD (PE 100), COLOR AZUL/NEGRO, PN-10 Y DIAMETRO 100 MM.	5,750	72,000 UD	414,000
158	PEAD10/80	ML. Tubería de polietileno-alta densidad (pe 100), color azul/negro, pn-10 y diámetro 80 mm.	3,750	84,000 ML.	315,000
159	PEAP10a	KG PERFIL ESTRUCTURAL IPE IPN UPN HEB L T DE CLASE S275JR (PRECIO PROMEDIO).	0,910	3,500 kg	3,185
160	PEESALM	Ud.Estructura modular aluminio crudo 2 filas módulos - por módulo	32,150	9,000 Ud	289,350
161	PFDB40ce	Pletina de acero calibrado de 40x5mm.	0,600	15,826 KG	9,496
162	PFFC.2a	UD LADRILLO CERÁMICO PANAL O PERFORADO 24X11.5X5CM.	0,170	36,000 ud	6,120
163	PFFC.2c	Ladrillo cerámico panal o perforado 24x11.5x9cm.	0,220	43,000 UD	9,460
164	PIEA.6ddb	UD ARMARIO DE DISTRIBUCIÓN VACÍO TIPO COMERCIO/INDUSTRIA DE MATERIAL AUTOEXTINGUIBLE CON UN GRADO DE PROTECCIÓN IP54 Y CHASIS DE DISTRIBUCIÓN, DE 950MM DE ALTO POR 1050MM DE ANCHO Y 225MM DE PROFUNDIDAD PARA MONTAR EN PARED, CON PUERTA TRANSPARENTE Y CON UNA CAPACIDAD PARA INSTALAR UN MÁXIMO DE 144 PEQUEÑOS INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS BIPOLARES DE 36MM, SEGÚN EL REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN 2002.	350,000	1,000 ud	350,000
165	PIEC.2aa	M CABLE RÍGIDO DE COBRE DE 1X1.5MM2 DE SECCIÓN Y DE TENSIÓN NOMINAL 450/750 V H07V-U CON AISLAMIENTO DE PVC, SEGÚN EL REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN 2002.	0,410	63,000 ml	25,830
166	PIEC.2ab	M CABLE RÍGIDO DE COBRE DE 1X2.5MM2 DE SECCIÓN Y DE TENSIÓN NOMINAL 450/750 V H07V-U CON AISLAMIENTO DE XLPE, SEGÚN EL REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN 2002.	0,690	174,000 ml	120,060

Nº	Código	Designación	Importe		
			Precio (€)	Cantidad	Total (€)
167	PIEC.2ae	ML CABLE RÍGIDO DE COBRE DE 1X10MM2 DE SECCIÓN Y DE TENSIÓN NOMINAL 450/750 V H07V-R CON AISLAMIENTO DE PVC, SEGÚN EL REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN 2002.	1,250	25,000 ml	31,250
168	PIEC11c	M CABLE DESNUDO DE COBRE RECOCIDO DE 1X35MM2 DE SECCIÓN, SEGÚN EL REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN 2002.	3,020	32,550 ml	98,301
169	PIEC16bb	M TUBO RÍGIDO DE PVC DIÁMETRO NOMINAL 16MM Y UN GRADO DE PROTECCIÓN MECÁNICA 7 PARA CANALIZACIÓN DE SUPERFICIE CON UN INCREMENTO SOBRE EL PRECIO DEL TUBO DEL 30% EN CONCEPTO DE DE UNIONES, ACCESORIOS Y PIEZAS ESPECIALES, SEGÚN NT-IEEV/89 Y REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN 2002.	0,690	21,000 ml	14,490
170	PIEC16cb	M TUBO RÍGIDO DE PVC DIÁMETRO NOMINAL 20MM Y UN GRADO DE PROTECCIÓN MECÁNICA 7 PARA CANALIZACIÓN DE SUPERFICIE CON UN INCREMENTO SOBRE EL PRECIO DEL TUBO DEL 30% EN CONCEPTO DE DE UNIONES, ACCESORIOS Y PIEZAS ESPECIALES, SEGÚN NT-IEEV/89 Y REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN 2002.	0,980	52,000 ml	50,960
171	PIEC16eb	ML TUBO RÍGIDO DE PVC DIÁMETRO NOMINAL 50MM Y UN GRADO DE PROTECCIÓN MECÁNICA 7 PARA CANALIZACIÓN DE SUPERFICIE CON UN INCREMENTO SOBRE EL PRECIO DEL TUBO DEL 30% EN CONCEPTO DE DE UNIONES, ACCESORIOS Y PIEZAS ESPECIALES, SEGÚN NT-IEEV/89 Y REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN 2002.	1,500	5,250 ml	7,875
172	PIEC19cb	M tubo flexible corrugado doble capa de pvc de 20mm de diámetro nominal para canalización empotrada, con un grado de protección mecánica 7 y con un incremento sobre el precio del tubo del 30% en concepto de de uniones, accesorios y piezas especiales, según el nt-ieev/89 y el reglamento electrotécnico de baja tensión 2002.	0,910	6,000 ud	5,460
173	PIED.1bcaa	Ud interruptor magnetotérmico automático de intensidad nominal 10 a, bipolar, de hasta 400v, con curva de disparo tipo b y poder de corte de 10 ka, según el reglamento electrotécnico de baja tensión 2002.	37,870	1,000 ud	37,870
174	PIED.1ccaa	Ud interruptor magnetotérmico automático de intensidad nominal 16 a, bipolar, de hasta 400v, con curva de disparo tipo b y poder de corte de 10 ka, según el reglamento electrotécnico de baja tensión 2002.	38,580	4,000 ud	154,320
175	PIED15baba	Ud marco embellecedor para un mecanismo eléctrico de superficie de calidad media.	1,150	1,000 ud	1,150
176	PIED15bbba	UD MARCO EMBELLECEDOR ESTANCO PARA UN MECANISMO ELÉCTRICO DE SUPERFICIE DE CALIDAD MEDIA.	2,490	1,000 ud	2,490
177	PIED18bbb	Ud interruptor bipolar de superficie de calidad media con mecanismo completo de 10a/250 v y tecla sin marco, incluido pequeño material.	8,740	1,000 ud	8,740
178	PIED23bbba	UD TOMA DE CORRIENTE DOMÉSTICA ESTANCA DE CALIDAD MEDIA PARA INSTALACIONES DE SUPERFICIE, 2 POLOS+TIERRA LATERAL, CON MECANISMO COMPLETO DE 10/16A, 230 V Y TAPA, SIN MARCO, SEGÚN EL REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN 2002.	8,030	1,000 ud	8,030

Nº	Código	Designación	Importe		
			Precio (€)	Cantidad	Total (€)
179	PIEP.1c	UD ELECTRODO DE PICA DE ACERO RECUBIERTO DE COBRE DE DIÁMETRO 14MM Y LONGITUD 2 METROS, SEGÚN EL REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN 2002.	13,610	1,000 ud	13,610
180	PIEP.2c	UD PUNTO DE PUESTA A TIERRA DE COBRE RECUBIERTO DE CADMIO DE 2.5X33X0.4CM CON APOYOS DE MATERIAL AISLANTE, SEGÚN EL REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN 2002.	10,680	1,000 ud	10,680
181	PIEP.4a	UD SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA ENTRE CABLES DE TIERRA O ENTRE CABLES Y ELECTRODOS, SEGÚN EL REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN 2002.	3,920	1,000 ud	3,920
182	PIIE.1bh	Ud extintor portátil permanentemente presurizado con agente extintor polvo polivalente abc y 12 kg de capacidad con marcado ce, para la extinción de fuegos de tipo a, b y c con una eficacia 34a-233b-c, fabricado en acero y protegido exteriormente con pintura epoxi de color rojo, agente impulsor n2, válvula de disparo rápido, manómetro extraíble y válvula de comprobación de presión interna, probado a 23 kg/cm2 de presión y para una temperatura de utilización de -20°C/+60°C, conforme a las especificaciones dispuestas en el reglamento de instalaciones de protección contra incendios.	75,910	1,000 ud	75,910
183	PIIE.1cd	Ud extintor portátil permanentemente presurizado con agente extintor co2 y 5 kg de capacidad con marcado ce, para la extinción de fuegos de tipo b generalmente, con una eficacia 89b, fabricado en acero y protegido exteriormente con pintura epoxi de color rojo, agente impulsor n2, válvula de disparo rápido, manómetro extraíble y válvula de comprobación de presión interna, probado a 250 bares de presión y para una temperatura de utilización de -20°C/+60°C, conforme a las especificaciones dispuestas en el reglamento de instalaciones de protección contra incendios.	102,540	1,000 ud	102,540
184	PIIL.4a	Ud equipo completo de pulsador de alarma rearmable, semiempotrable, con led de indicación de estado, fabricado en abs y pintado en color rojo, con tapa plástica exterior de protección, incluye diodo interno para ser distinguido por la central de incendios de los detectores instalados en la misma zona, conforme a las especificaciones dispuestas en las normas une 23007 y une-en 54 "sistemas de detección y de alarma de incendios" y en el reglamento de instalaciones de protección contra incendios.	15,780	1,000 ud	15,780
185	PIIL11bb	Ud sirena convencional óptica/acústica de alarma de incendios para exteriores con marcado ce, con cambio automático de polaridad, tensión de funcionamiento de 24 v, r corriente continua, 390 ma de consumo y 100 db de potencia a 24 v y 1 metro, fabricada en abs, con forma circular y pintada en color rojo, conforme a las especificaciones dispuestas en las normas une 23007 y une-en 54 y en el reglamento de instalaciones de protección.	96,900	1,000 SIR	96,900

Nº	Código	Designación	Importe		
			Precio (€)	Cantidad	Total (€)
186	PILI.2fa	Ud regleta fluorescente estanca ip66 con carcasa de poliéster reforzado con fibra de vidrio y difusor acrílico, para fijación a techo o montaje suspendido, con lámpara/s fluorescente/s de 2x58 w y equipo de encendido electromagnético, incluido anclajes de fijación a techo, según el reglamento electrotécnico de baja tensión 2002.	71,450	10,000 ud	714,500
187	PILS.1bfb	Ud luminaria autónoma para alumbrado de emergencia estanca de calidad media, material de la envolvente autoextinguible y grado de protección ip45, con dos leds de alta luminosidad para garantizar alumbrado de señalización permanente, con lámpara fluorescente de tubo lineal de 6 w, 160 lúmenes, superficie cubierta de 32m2 y 1 hora de autonomía, alimentación de 220 v y conexión para mando a distancia, conforme a las especificaciones dispuestas en el reglamento electrotécnico de baja tensión 2002.	53,450	4,000 ud	213,800
188	PISA23b	Marco y tapa de hormigón prefabricado para arqueta, de dimensiones interiores 40x40 cm, dimensiones exteriores 51x51 y altura de 10 cm.	16,650	1,000 UD	16,650
189	PISC.2aab	Tubo liso para saneamiento de PVC, de diámetro 110mm y espesor 3.20mm, según la Norma UNE-EN 1401-I, para canalización enterrada o no, con junta pegada y evacuación de todo tipo de aguas, incluso las procedentes de electrodomésticos, suministrado en tubos de longitud 5.8 m, con incremento del precio del tubo del 30% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales.	7,770	21,000 m	163,170
190	PISC18aaac	CANALÓN CIRCULAR DE ACERO GALVANIZADO, DE DESARROLLO 250MM, SEGÚN DIN 18461 Y UNE EN 612, SUMINISTRADO EN PIEZAS DE 3 M, CON INCREMENTO DEL PRECIO DEL TUBO DEL 40% EN CONCEPTO DE UNIONES, ACCESORIOS Y PIEZAS ESPECIALES.	5,700	12,600 M	71,820
191	PISC19aac	TUBO BAJANTE DE ACERO GALVANIZADO, DE SECCIÓN CIRCULAR DE Ø80MM, PARA EVACUACIÓN VERTICAL EXTERIOR DE PLUVIALES, CONSTRUIDO SEGÚN NORMA UNE EN 612 Y DIN 18461, SUMINISTRADO EN PIEZAS DE 3 M DE LONGITUD, CON INCREMENTO DEL PRECIO DEL TUBO DEL 40% EN CONCEPTO DE UNIONES, ACCESORIOS Y PIEZAS ESPECIALES.	6,750	4,830 M	32,603
192	PSIR.5aa	Ud placa señalización interior de evacuación, de dimensiones 297x148mm, en poliestireno de 1mm de espesor, en dos sentidos izquierda y derecha (salida de emergencia o similar).	3,110	4,000 ud	12,440
193	PSIR.5ab	Ud placa señalización interior de contra incendio, de dimensiones 297x148mm, en poliestireno de 1mm de espesor, en dos sentidos izquierda y derecha (salida de emergencia o similar).	3,110	4,000 ud	12,440
194	PUVA.9b	Bordillo hormigón 10x20x50cm.	3,230	200,000 UD	646,000
195	PUVA.9n	UD BORDILLO HORMIGÓN 15X25X50	5,790	10,000 ud	57,900
196	PUVP10ca	Losa de hormigón bicapa, de cuarzo de 81x54x8cm, color gris.	20,100	132,000 M2	2.653,200
197	PVC110/10	ML. Tubería presión de PVC con junta elástica de 10 Atm. de presión de trabajo y 110 mm. de diámetro exterior, según norma UNE-1452, incluso p.p. de piezas especiales, anclajes, colocada y probada.	3,250	633,000 ML	2.057,250

Nº	Código	Designación	Importe		
			Precio (€)	Cantidad	Total (€)
198	PVC110/6	ML. Tubería presión de PVC con junta elástica de 6 Atm. de presión de trabajo y 110 mm. de diámetro exterior.	2,300	523,300 ML	1.203,590
199	PVC125/10	ML. Tubería presión de PVC con junta elástica de 10 Atm. de presión de trabajo y 125 mm. de diámetro exterior.	3,750	1.905,500 ML	7.145,625
200	PVC125/6	ML. Tubería presión de PVC con junta elástica de 6 Atm. de presión de trabajo y 125 mm. de diámetro exterior.	3,000	323,800 ML	971,400
201	PVC140/10	ML. Tubería presión de PVC con junta elástica de 10 Atm. de presión de trabajo y 140 mm. de diámetro exterior.	4,700	954,700 ML	4.487,090
202	PVC140/6	ML. Tubería presión de PVC con junta elástica de 6 Atm. de presión de trabajo y 140 mm. de diámetro exterior, según norma UNE-1452, incluso p.p. de piezas especiales, anclajes, colocada y probada.	3,100	427,900 ML	1.326,490
203	PVC160/10	ML. Tubería presión de PVC con junta elástica de 10 Atm. de presión de trabajo y 160 mm. de diámetro exterior.	6,330	206,600 ML	1.307,778
204	PVC160/6	ML. Tubería presión de PVC con junta elástica de 6 Atm. de presión de trabajo y 160 mm. de diámetro exterior.	4,000	119,700 ML	478,800
205	PVC200/10	ML. Tubería presión de PVC con junta elástica de 10 Atm. de presión de trabajo y 200 mm. de diámetro exterior.	9,760	995,100 ML	9.712,176
206	PVC200/6	ML. Tubería presión de PVC con junta elástica de 6 Atm. de presión de trabajo y 200 mm. de diámetro exterior.	6,620	376,400 ML	2.491,768
207	PVC250/10	ML. Tubería presión de PVC con junta elástica de 10 Atm. de presión de trabajo y 250 mm. de diámetro exterior.	15,170	337,500 ML	5.119,875
208	PVC315/10	ML. Tubería presión de PVC con junta elástica de 10 Atm. de presión de trabajo y 315 mm. de diámetro exterior.	24,090	1.031,800 ML	24.856,062
209	PVC400/10	ML. Tubería presión de PVC con junta elástica de 10 Atm. de presión de trabajo y 400 mm. de diámetro exterior.	38,580	151,200 ML	5.833,296
210	PVC90/6.	ML. Tubería presión de PVC con junta elástica de 6 Atm. de presión de trabajo y 90 mm. de diámetro exterior.	1,670	448,100 ML	748,327
211	PY.190	Tm. Aglomerado frío c/árido convencional (planta).	65,000	336,925 Tm.	21.900,125
212	Panel1	Suministro y montaje de panel armado para cerramiento de 12 cm de espesor, en gris. Las placas se han considerado todas en horizontal.	27,150	226,180 m2	6.140,787
213	Pilar1	Pilar prefabricado de hormigón armado de 30x30 cm de sección, elaborado con HA-30/B/20/Ila y acero B-500 S en cuantías según cálculo. Estará preparado para su anclaje en cimentación mediante sistema de vainas. Se incluye transporte y montaje en régimen de continuidad. No se incluye el groutt.	63,910	19,600 ml	1.252,636
214	Pilar2	Pilar prefabricado de hormigón armado de 30x30 cm de sección, elaborado con HA-30/B/20/Ila y acero B-500 S en cuantías según cálculo. Estará preparado para su anclaje en cimentación mediante sistema de vainas. Se incluye transporte y montaje en régimen de continuidad. No se incluye el groutt.	73,520	9,800 ml	720,496
215	RB100AD	UD. RACOR CON BRIDA TIPO A/D DE 100 MM.	16,080	6,000 UD	96,480
216	RB100EF	UD. RACOR CON BRIDA TIPO E/F DE 100 MM	61,460	12,000 UD	737,520

Nº	Código	Designación	Importe		
			Precio (€)	Cantidad	Total (€)
217	RB150	RACOR CON BRIDA TIPO A/D DE 150 MM.	24,300	8,000 UD	194,400
218	RB200	RACOR CON BRIDA TIPO D DE 200 MM.	25,000	10,000 UD	250,000
219	RB60AF	UD. RACOR CON BRIDA TIPO A/F DE 60 MM.	12,500	4,000 ud	50,000
220	RB80AD	RACOR CON BRIDA TIPO A/D DE 80 MM.	15,000	4,000 UD	60,000
221	RB80EF	UD RACOR CON BRIDA TIPO E/F DE 80 MM.	54,760	14,000 UD	766,640
222	RG213	UD CABLE COAXIAL RG213 DE 50 OHMS DE BELDE O SIMILAR.INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE CONECTORES SPINNER/AMPHENOL.	3,150	129,500	407,925
223	RTU-XR7-1	UD UNIDAD DE CAMPO VIA RADIO PICCOLO-XR ( MOTOROLA) UHF 450-710 MHZ CON SIETE ENTRADAS Y UNA SALIDA.	850,000	38,000	32.300,000
224	S...1	UD SEÑAL NORMALIZADA PARA 3 USOS.	58,000	1,332 ud	77,256
225	S...2	UD SOPORTE METÁLICO PARA 3 USOS.	20,000	1,332 ud	26,640
226	S...3	UD SOPORTE METÁLICO PARA 3 USOS.	3,000	62,664 ud	187,992
227	S...6	UD SOPORTE EXTINTOR.	60,000	3,000 ud	180,000
228	SCADA	UD SOFTWARE SCADA ICC PARA CONTROL DE MÁS DE 9 IRRINTES DE MOTOROLA.	1.500,000	2,000 UD	3.000,000
229	SHY440	M2 TABLÓN DE 20X7 CM, COMO SOPORTE DE PASARELAS	35,000	6,600 m2	231,000
230	SHY445	ML TABLA DE 15X25 CM PARA COSIDO DE TABLONES	86,510	4,800 ml	415,248
231	SNSRCE	UD SENSOR DE CONDUCTIVIDAD CON COMPENSACIÓN DE TEMPERATURA. ADAPTADOR 3/4". PRESIÓN MÁXIMA 10 BAR. CABLE 5 M. CONECTOR RÁPIDO A CONTROLADOR.	112,320	1,000 ud	112,320
232	SNSRPH	UD ELECTRODO DE PH. ELECTRODO DE GEL FABRICADO EN EPOXI. PRESIÓN MÁXIMA: 10 BAR. 5 M CABLE DE CONEXIÓN INCLUIDO.	202,800	1,000 ud	202,800
233	SOLAR	UD ALIMENTACIÓN PICCOLO -XR (MOTOROLA) CON PLACA SOLAR, REGULADOR Y BATERIA DE 3AH. INCLUSO SOPORTE Y CABLEADO.	85,000	38,000	3.230,000
234	SOLENOIDE	UD SOLENOIDE LATCH DE 3 VIAS A 12 V. CC. PARA USO EN VALVULAS HIDRAULICAS.	65,000	37,000	2.405,000
235	SONDAMONT	Ud. Sonda para la monitorización de precisión de la humedad y la salinidad en múltiples profundidades en un perfil de suelo. Recubrimiento de silicio RTV para protección extra de circuitos, con múltiples sensores con colocación de profundidad flexible (en incrementos de 10 cm). Bajo tubo de PVC de 1,5 m. con cuatro sensores por sonda. Trasmisión de datos por radio o GRPS. Incluida alimentación por baterías, cableado y comunicación.	450,000	4,000 Ud.	1.800,000
236	SOPORHIDRA	UD SOPORTE COLECTOR HIDRANTE CONFORMADO CON PERFIL METÁLICO GALVANIZADO CUADRADO DE 4 CM Y 8 MM DE ESPESOR. INCLUSO PLACA DE ANCLAJE.	10,000	37,000 UD	370,000
237	Sellado1	Sellado de junta de paneles de cerramiento a una sola cara con masilla de poliuretano neutra.	1,500	226,180 m2	339,270
238	T...1	UD TAPÓN PLÁSTICO PROTECCIÓN REDONDOS	1,670	800,000 ud	1.336,000
239	T..3	UD TOPES PARA CAMIÓN EN EXCAVACIONES	40,400	4,000 ud	161,600
240	TD80EF300	UD PIEZA EN T CON BRIDA, TIPO D/80EF DE 300 MM.	215,000	2,000	430,000
241	TRANSDPRES	Ud. Transductor de presión de 0 a 100 mca, alimentación de 18 a 32 v. Dc, salida 4-20 mA. Incluso cable de conexionado con unidad de campo.	175,000	2,000 Ud.	350,000
242	U032002@1	Ud. Material complementario o piezas especiales.	15,000	6,000 Ud.	90,000



Nº	Código	Designación	Importe		
			Precio (€)	Cantidad	Total (€)
243	UAUSTRAL2	UD VENTOSA TRIFUNCIONAL DE 2", UNION ROSCA MACHO NPT, PARA UNA PRESION DE TRABAJO DE HASTA 20 ATM., TIPO AUSTRAL DE ROSS.	205,000	19,000 UD	3.895,000
244	UAUSTRAL3	UD VENTOSA TRIFUNCIONAL DE 3", UNION ROSCA MACHO NPT, PARA UNA PRESION DE TRABAJO DE HASTA 20 ATM., TIPO AUSTRAL DE ROSS.	305,000	4,000 UD	1.220,000
245	UBL40AF40	UD BRIDA LOCA DE FUNDICION PN-10/16 DE 40 MM, PARA CONECTAR CON VALVULAS 40AF.	5,810	12,000	69,720
246	UBL80AF90	UD BRIDA LOCA DE FUNDICION PN-10/16 DE 90 MM, PARA CONECTAR CON VALVULAS 80AF.	16,980	5,000 ud	84,900
247	UC110R11/4	UD. COLLARIN DE TOMA DE FUNDICION NODULAR, DE 110 MM. UNION ROSCA GAS DE 1 1/4".	41,420	5,000	207,100
248	UC140R11/4	UD. COLLARIN DE TOMA DE FUNDICION NODULAR, DE 140 MM. UNION ROSCA GAS DE 1 1/4".	54,720	3,000 UD.	164,160
249	UC200R21/2	UD COLLARIN DE TOMA DE FUNDICION NODULAR, DE 200 MM. UNION ROSCA GAS DE 2" O 2 1/2".	22,600	6,000 UD	135,600
250	UC315R21/2	UD COLLARIN DE TOMA DE FUNDICION NODULAR, DE 315 MM. UNION ROSCA GAS DE 2" O 2 1/2".	55,000	3,000 UD	165,000
251	UC90PVC100	CODO 90 EN PEAD 100 MM	67,530	12,000 UD	810,360
252	UC90PVC80	UD CODO 90 EN PVC DE 80 MM.	55,860	14,000 UD	782,040
253	UC90R1	UD COLLARIN DE TOMA DE FUNDICION NODULAR, DE 90 MM. UNION ROSCA GAS DE 1".	15,250	1,000	15,250
254	UCCM11/2	UD CONTADOR DE CHORRO MULTIPLE DE 1 1/2" CUERPO DE POLIPROPILENO, CON TRANSMISION MAGNETICA Y CONEXION ROSCA MACHO.	90,000	39,000 UD	3.510,000
255	UCCM11/4	UD CONTADOR DE CHORRO MULTIPLE DE 1 1/4" CUERPO DE POLIPROPILENO, CON TRANSMISION MAGNETICA Y CONEXION ROSCA MACHO.	65,000	44,000 UD	2.860,000
256	UCW8	UD CONTADOR WOLTMAN DE 10", CON TRANSMISION MAGNETICA Y CONEXION POR BRIDAS.	1.250,000	1,000 ud	1.250,000
257	UFC100A	ML. TUBERIA PRESION PARA REPARACIONES Ø 100 MM.P.P.	8,240	25,000 ML.	206,000
258	UFC200F	ML. TUBERIA PRESION PRA REPOSICIONES Ø DE 200 MM. P.P.	12,560	25,000 ML.	314,000
259	UGAC40/200	UD UNION GIBault EN T CON BRIDA, TIPO AC/40 DE 200 MM.	85,000	2,000	170,000
260	UGAC40/250	UD UNION GIBault EN T CON BRIDA, TIPO AC/40 DE 250 MM.	100,000	1,000 ud	100,000
261	UGEf40-125	UNION GIBault EN T CON BRIDA, TIPO EF/40 DE 125 MM.	90,000	5,000 ud	450,000
262	UGEf40-140	UD UNION GIBault EN T CON BRIDA, TIPO EF/40 DE 140 MM.	100,000	2,000	200,000
263	UGEf40/100	UD UNION GIBault EN T CON BRIDA, TIPO EF/40 DE 100 MM.	78,080	2,000	156,160
264	UGEf40/160	UD UNION GIBault EN T CON BRIDA, TIPO EF/40 DE 160 MM.	130,000	2,000 UD	260,000
265	UGEf40/80	UD UNION GIBault EN T CON BRIDA, TIPO EF/40 DE 80 MM.	70,520	1,000	70,520
266	UNIVER600@1	Ud. Unión universal en fundición ductil GGG-50, con juntas EPDM y revestimiento epoxi, de DN-400.	150,000	2,000 UD	300,000
267	UPPVC40	UD PORTABRIDAS DE PVC MACHO, DE 40 MM.	3,090	12,000	37,080
268	UPPVC90	UD PORTABRIDAS DE PVC MACHO, DE 90 MM.	10,300	5,000 ud	51,500
269	UPVC25/16	ML TUBERIA PRESION DE PVC DE 16 ATM. Y 25 MM.	0,690	20,000 ud	13,800

Nº	Código	Designación	Importe		
			Precio (€)	Cantidad	Total (€)
270	UPVC40/16	ML. TUBERIA PRESION DE PVC DE 16 ATM. Y 40 MM.	1,710	31,500 ML.	53,865
271	UPVC40/6	ML TUBERIA PRESION DE PVC DE 6 ATM. Y 40 MM.	0,880	72,000	63,360
272	UPVC90/4	ML TUBERIA PRESION DE PVC DE 4 ATM. Y 90 MM.	1,220	12,000	14,640
273	UPVC90/6	ML TUBERIA PRESION DE PVC DE 6 ATM. Y 90 MM.	2,700	18,000 ud	48,600
274	UPVCJ90_6	ML TUBERIA PRESION DE PVC CON JUNTA ELASTICA DE 6 ATM. Y 90 MM.	1,670	8,000 ml	13,360
275	UTA1	ML TUBO DE ACERO SIN SOLDADURA DE 1" CALIDAD ST 35 SEGUN NORMAS DIN 2441. EXTREMOS LISOS.	1,150	3,000	3,450
276	UTA10	ML TUBO DE ACERO SIN SOLDADURA DE 16" CALIDAD ST 35 SEGUN NORMAS DIN 2448/1629. (GRAN DIAMETRO) EXTREMOS LISOS.	15,000	18,000 ML	270,000
277	UTA16	ML TUBO DE ACERO SIN SOLDADURA DE 16" CALIDAD ST 35 SEGUN NORMAS DIN 2448/1629. (GRAN DIAMETRO) EXTREMOS LISOS.	98,000	2,000 UD	196,000
278	UTA2	ML TUBO DE ACERO SIN SOLDADURA DE 2" CALIDAD ST 35 SEGUN NORMAS DIN 2441. EXTREMOS LISOS.	6,250	9,950 ML	62,188
279	UTA4	ML TUBO DE ACERO SIN SOLDADURA DE 4" CALIDAD ST 35 SEGUN NORMAS DIN 2448/1629. (GRAN DIAMETRO) EXTREMOS LISOS.	15,000	6,000 ML	90,000
280	UTA6	ML TUBO DE ACERO SIN SOLDADURA DE 6" CALIDAD ST 35 SEGUN NORMAS DIN 2448/1629. (GRAN DIAMETRO) EXTREMOS LISOS.	32,000	8,000 UD	256,000
281	UTA8	ML TUBO DE ACERO SIN SOLDADURA DE 8" CALIDAD ST 35 SEGUN NORMAS DIN 2448/1629. (GRAN DIAMETRO) EXTREMOS LISOS.	22,000	6,000 ML	132,000
282	UTHORE1	Ud ventosa bifuncional de 1" de bronce con llave de corte incorporada, rosca gas, para una presion de trabajo de hasta 12 atm., tipo thorens de ross.	95,000	43,000 UD	4.085,000
283	UVCC40AF	UD VALVULA DE COMPUERTA CON BRIDA, TIPO A/F DE 40 MM.	90,100	12,000	1.081,200
284	UVCC80AF	UD VALVULA DE COMPUERTA CON BRIDA, TIPO A/F DE 80 MM.	159,810	5,000 ud	799,050
285	UVCE100	UD. VALVULA 100 MM. PN-10/16, DE COMPUERTA CON CIERRE ELASTICO, EJE DE ACERO INOXIDABLE, CON DOBLE EMPAQUETADURA DE ESTANQUEIDAD SIN MANTENIMIENTO, CIERRE ENTERAMENTE RECUBIERTO DE CAUCHO-NITRILICO, CUERPO Y TAPA CON PROTECCION EPOXI INTERIOR Y EXTERIORMENTE, TORNILLERIA BICROMATADA, CUERPO DE FONDO LISO SIN ENTAALLADURA DE ENCAJE.	105,240	12,000 UD	1.262,880
286	UVCE80	UD. VALVULA 80 MM. PN-10/16, DE COMPUERTA CON CIERRE ELASTICO, EJE DE ACERO INOXIDABLE, CON DOBLE EMPAQUETADURA DE ESTANQUEIDAD SIN MANTENIMIENTO, CIERRE ENTERAMENTE RECUBIERTO DE CAUCHO-NITRILICO, CUERPO Y TAPA CON PROTECCION EPOXI INTERIOR Y EXTERIORMENTE, TORNILLERIA BICROMATADA, CUERPO DE FONDO LISO SIN ENTAALLADURA DE ENCAJE.	95,120	14,000 UD	1.331,680

Nº	Código	Designación	Importe		
			Precio (€)	Cantidad	Total (€)
287	UVCE90	UD. VALVULA 90 MM. PN-10/16, DE COMPUERTA CON CIERRE ELASTICO, EJE DE ACERO INOXIDABLE, CON DOBLE EMPAQUETADURA DE ESTANQUEIDAD SIN MANTENIMIENTO, CIERRE ENTERAMENTE RECUBIERTO DE CAUCHO-NITRILICO, CUERPO Y TAPA CON PROTECCION EPOXI INTERIOR Y EXTERIORMENTE, TORNILLERIA BICROMATADA, CUERPO DE FONDO LISO SIN ENTAALLADURA DE ENCAJE.	95,120	2,000 ud	190,240
288	UVEM1	UD VALVULA DE ESFERA METALICA DE PASO TOTAL, DE LATON NIQUELADO DE 1"	7,500	19,000 UD	142,500
289	UVEM11/2	UD VALVULA DE ESFERA METALICA DE PASO TOTAL, DE LATON NIQUELADO DE 1 1/2"	15,500	39,000 UD	604,500
290	UVEM11/4	UD VALVULA DE ESFERA METALICA DE PASO TOTAL, DE LATON NIQUELADO DE 1 1/4"	11,000	44,000 CD	484,000
291	UVEM2	UD VALVULA DE ESFERA METALICA DE PASO TOTAL, DE LATON NIQUELADO DE 2"	25,540	23,000 UD	587,420
292	UVEPVC11/2	UD VALVULA DE ESFERA P.V.C. DE PASO TOTAL, ROSCADA, DE 1 1/2"	6,750	4,000 ud	27,000
293	UVEPVC3/4	UD VALVULA DE ESFERA P.V.C. DE PASO TOTAL, ROSCADA, DE 3/4".	3,520	4,000 ud	14,080
294	UVMW100	UD. VALVULA DE MARIPOSA DE 100 MM., PN-16, CON ACTUADOR DE VOLANTE REDUCTOR PLANETARIO, UNION WAFFER, RILSANIZADA, ASIENTO ETILENO PROPILENO.	66,560	3,000 UD	199,680
295	UVMW125	UD. VALVULA DE MARIPOSA DE 125 MM., PN-16, CON ACTUADOR DE VOLANTE REDUCTOR PLANETARIO, UNION WAFFER, RILSANIZADA, ASIENTO ETILENO PROPILENO.	91,670	3,000 UD	275,010
296	UVMW150	UD. VALVULA DE MARIPOSA DE 150 MM., PN-16, CON ACTUADOR DE VOLANTE REDUCTOR PLANETARIO, UNION WAFFER, RILSANIZADA, ASIENTO ETILENO PROPILENO.	101,830	4,000 UD	407,320
297	UVMW200	UD VALVULA DE MARIPOSA DE 200 MM., PN-16, CON ACTUADOR DE VOLANTE REDUCTOR SIN FIN, UNION WAFFER, RILSANIZADA, ASIENTO ETILENO PROPILENO.	164,620	5,000 UD	823,100
298	UVMW400	Válvula de mariposa de diámetro 400 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, con cuerpo de fundición dúctil GGG-40, embridada, con desmultiplicador, eje de acero inoxidable, disco concéntrico de acero inoxidable sobre junta de EPDM vulcanizada, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, volante, con p.p. de juntas y tornillería, instalada.	1.248,540	2,000 UD	2.497,080
299	UVMW80	VÁLVULA DE MARIPOSA DE 80 MM. TIPO PN-16. UNIÓN WAFFER	50,850	2,000 UD	101,700
300	V....2	UD VALLA NORMALIZADA 1.95 X 0.45 M.; PARA 2 USOS	54,000	4,000 ud	216,000
301	V.E.20	Ud. Válvula de esfera de 20 mm de diámetro nominal de válvula para unión por encolado, construida en PVC con asientos de TEFLON, juntas tóricas de EPDM y esfera mecánizada, apta para trabajar hasta presiones nominales de 16 bars a 20 °C	6,150	9,000 ud.	55,350
302	VNTFZ01	UD VENTILACIÓN FORZADA 24 V 50/60HZ BOMBA MULTIFERTIC. A UTILIZAR SI SE REGULA LA BOMBA DOSIFICADORA A TRAVÉS DE UN VARIADOR DE FRECUENCIA.	101,620	1,000	101,620

Nº	Código	Designación	Importe		
			Precio (€)	Cantidad	Total (€)
303	VV1	UD VARIADOR COMPLETO PARA REGULACIÓN DE LA VELOCIDAD DE INYECCIÓN DE UNA DOSIFICADORA AUMENTANDO O DISMINUYENDO LA FRECUENCIA DEL MOTOR A TRAVÉS DE UNA SEÑAL EXTERNA 4/20MA O 0/10V. INCLUYE:- GUARDAMOTOR CON PROTECCIÓN MAGNETOTÉRMICA- ALIMENTACIÓN 24VAC PARA VENTILACIÓN ADICIONAL- CONEXIÓN RÁPIDA AL CONTROLADOR ITC.- SELECTOR DE TRES POSICIONES: AUTO / OFF / 50HZ.- ALIMENTACIÓN 230VAC MONOFÁSICA	850,000	3,000	2.550,000
304	Viga1	Viga especial de hormigón armado de 50x30 cm de sección, elaborada con HA-30/B/20/IIa y acero B-500S. Preparada para recibir las correas de la cubierta. Se incluye transporte y montaje en régimen de continuidad. No se incluye el groutt.	69,080	16,200 ml	1.119,096
305	Viga2	Viga especial de hormigón armado de 50x30 cm de sección, elaborada con HA-30/B/20/IIa y acero B-500S. Preparada para recibir las correas de la cubierta. Se incluye transporte y montaje en régimen de continuidad. No se incluye el groutt.	71,600	8,100 ml	579,960
306	VigaPret	Vigueta pretensada de 18 cm de canto para la formación del sustento de la chapa de la cubierta y arriostramiento superior de la estructura.	9,920	73,200 ml	726,144
307	WOLT2	UD CONTADOR WOLTMAN DE 2", CON TRANSMISION MAGNETICA Y CONEXION POR BRIDAS.	108,360	50,000 UD	5.418,000
308	WOLT21/2	UD CONTADOR WOLTMAN DE 2 1/2", CON TRANSMISION MAGNETICA Y CONEXION POR BRIDAS.	117,580	23,000 UD	2.704,340
309	WOLT3	UD CONTADOR WOLTMAN DE 3", CON TRANSMISION MAGNETICA Y CONEXION POR BRIDAS.	129,370	17,000 UD	2.199,290
310	WOLT4	UD CONTADOR WOLTMAN DE 4", CON TRANSMISION MAGNETICA Y CONEXION POR BRIDAS.	138,300	2,000 UD	276,600
311	bgf	UD COLLARIN DE TOMA DE FUNDICION NODULAR, DE 400 MM. UNION ROSCA GAS DE 2" O 2 1/2".	85,000	1,000 UD	85,000
312	mastil	UD MASTIL PARA ANTENA DE ACERO GALVANIZADO, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE ABRAZADERAS Y ANCLAJES.	15,000	37,000	555,000
313	mcs2000	UD EMISORA RADIO TIPO MCS2000 O SIMILAR PARA UNIÓN CON TERMINALES REMOTA DE RIEGO TIPO IRRINET DE MOTOROLA.	1.750,000	1,000	1.750,000
314	pcpent4	UD PC PENTIUM 4 A 1,5 GHZ DE 500 MB DE RAM Y 80 GB DE DISCO DURO, CON MODEM GSM.Y PANTALLA TFT DE 17".	1.100,000	2,000	2.200,000
315	sowperson	UD SOFTWARE ESPEÍFICO PARA REPRESENTACIÓN DE ELEMETOS HIDRÁULICOS BAJO ENTORNO GEOGRÁFICO.	250,000	1,000	250,000
				Total Materiales	415.819,07

Cuadro de precios auxiliares

Num.	Código	Ud	Descripción	Total
1	002M018A	M3	M3 MORTERO DE CEMENTO PORTLAND 1:4 (M80a), CONFECCIONADO EN OBRA CON CEMENTO PA-350 CON ADICION PUZOLANICA (II-Z/35) A GRANEL Y ARENA LAVADA DE GRANULOMETRIA 0/3.	
	AALBA04A	3,400 H	H PEÓN REGIMEN GENERAL.	15,000
	N03003AA	1,648 m3	TM ARENA DE GRANULOMETR...	7,040
	N04001AA	0,260 m3	M3 AGUA.	0,450
	N04002AA	0,350 m3	TM CEMENTO PORTLAND PA-...	60,000
			Total por M3:	83,719
2	002M020A	M3	M3 MORTERO DE CEMENTO PORTLAND 1:6 (M-40a), CONFECCIONADO EN OBRA CON CEMENTO PA-350 CON ADICION PUZOLANICA (II-Z/35) A GRANEL Y ARENA LAVADA DE GRANULOMETRIA 0/3.	
	AALBA04A	3,400 H	H PEÓN REGIMEN GENERAL.	15,000
	N03003AA	1,760 m3	TM ARENA DE GRANULOMETR...	7,040
	N04001AA	0,255 m3	M3 AGUA.	0,450
	N04002AA	0,250 m3	TM CEMENTO PORTLAND PA-...	60,000
	AALBA04A	3,400 H	H PEÓN REGIMEN GENERAL.	15,000
	N03003AA	1,760	TM ARENA DE GRANULOMETR...	10,000
	N04001AA	0,255	M3 AGUA	0,450
	N04002AA	0,250	KG. CEMENTO PORTLAND PA...	60,000
			Total por :	162,220
3	002M022A	M3	M3 MORTERO DE CEMENTO PORTLAND 1:8 (M-20a), CONFECCIONADO EN OBRA CON CEMENTO PA-350 CON ADICION PUZOLANICA (II-Z/35) A GRANEL Y ARENA LAVADA DE GRANULOMETRIA 0/3.	
	AALBA04A	3,400 H	H PEÓN REGIMEN GENERAL.	15,000
	N03003AA	1,824 m3	TM ARENA DE GRANULOMETR...	7,040
			Total por :	63,841
4	HO.361	m2.	m2. Encofrado y desencofrado en muros, entre 1.5 y 3 m de altura, considerando 40 posturas.	
	OY..30	0,510 H.	H. Maquinista 1ª u Ofic...	19,000
	AALBA04A	0,510 H	H PEÓN REGIMEN GENERAL.	15,000
	%%MA..2	2,000 %	%. Medios auxil.y prote...	17,340
	MY..10	0,002 M3.	M3. Madera (pie de obra...	98,870
	%%CDP10	10,000 %	%. Carga, descarga y p...	17,885
	MY..17	0,060 Ud.	Ud. Panel metálico 50xl...	12,560
	%%CDP10	10,000 %	%. Carga, descarga y p...	20,428
	MY..20	0,050 Kg.	Kg. Puntas (pie de obra...	0,820
	MY..30	0,050 Kg.	Kg. Alambre (pie de obr...	0,820
			Total por :	22,553
5	I08014	m².	M2 m². Construcción de 1 m² de riego de adherencia o imprimación, complementario al coste del betún o de la emulsión.	
	O01008	0,001 H.	H. Peón especializado r...	15,000
	M01002	0,002 H.	H. Camión 101/130 CV	25,000
	M02020	0,002 H.	H. Cisterna térmica 800...	10,000
			Total por m².:	0,085
6	PBPL.1a	M3	Lechada de cemento 1:2 confeccionada en obra con cemento portland con adición puzolánica (CEM II/B-P 32.5 N, según UNE-EN 197-1) envasado.	
	MOOA11a	3,500 h	Peón especializado cons...	19,990
	PBAC.2ab	0,426 t	Cemento portland con ad...	107,200
	PBAA.1a	0,852 M3	Agua.	1,110
			Total por M3:	116,578

Num.	Código	Ud	Descripción	Total
7	PBPM.1aa	M3	Mortero de albañilería M-15 confeccionado in situ a mano, realizado con cemento común CEM-II/B-P/32,5N y arena de granulometría 0/3 lavada, con una resistencia a compresión de 15 N/mm2, según UNE-EN 998-2.	
	AALBA03A	2,800 H	PEON ESPECIALIZADO ALBA...	11,400
	PBAC.2aa	0,440 TM	Cemento portland con pu...	101,870
	PBRA.1abb	1,564 TM	Arena triturada, lavada...	18,150
	PBAA.1a	0,261 M3	Agua.	1,110
			Total por M3:	105,420
8	PBPM.1da	M3	Mortero de albañilería M-5 confeccionado in situ a mano, realizado con cemento común CEM-II/B-P/32,5N y arena de granulometría 0/3 lavada, con una resistencia a compresión de 5 N/mm2, según UNE-EN 998-2.	
	AALBA03A	2,800 H	PEON ESPECIALIZADO ALBA...	11,400
	PBAC.2aa	0,247 TM	Cemento portland con pu...	101,870
	PBRA.1abb	1,755 TM	Arena triturada, lavada...	18,150
	PBAA.1a	0,256 M3	Agua.	1,110
			Total por M3:	89,219
9	PBPO11ba	m3	M3 HORMIGÓN PARA USO NO ESTRUCTURAL DE RESISTENCIA CARACTERÍSTICA 15 N/MM2, DE CONSISTENCIA BLANDA, ADECUADO PARA PICAR, CON ÁRIDO PROCEDENTE DE MACHAQUEO, TAMAÑO MÁXIMO 40 MM, CON CEMENTO CEM II/B-L 32.5 R SEGÚN UNE-EN 197-1, ASIENTO EN EL CONO DE ABRAMS DE 5 A 10 CM, CON TOLERANCIA ±1 CM, CONFECCIONADO EN OBRA.	
	A0150000	1,766 H.	H. PEÓN ESPECIALISTA	17,000
	PBAC.2eb	0,315 tn	Tm Cemento pórtland mix...	60,000
	PBRG.1gb	1,256 tn	Tm Grava triturada cali...	10,000
	PBRA.1adb	0,647 tn	Tm Arena triturada, lav...	10,000
	PBAA.1a	0,205 M3	Agua.	1,110
	MMMH.3aac	1,766 Hgn	H Hormigonera convencio...	2,000
			Total por m3:	71,712

**5 PRECIOS DESCOMPUESTOS.**



# 1 MOV. DE TIERRAS

Código	Ud	Descripción		Total
1.1	ML	ML. Corte de firmes asfálticos o de hormigón con disco cortador incluido trazado de líneas y limpieza de zona afectada.		
	0,050	CORTADORA DE JUNTAS HASTA 30 CV	5,500 €	0,275 €
	0,050	PEON REGIMEN GENERAL	15,000 €	0,750 €
	2,000	% 2.00% MEDIOS AUXILIARES	1,025 €	0,021 €
		5,000 % Costes indirectos	1,046 €	0,054 €
		Precio total por ML		1,10 €
1.2	M2	M2. Demolicion de pavimento de hormigon en masa o aglomerado asfaltico hasta 10 cm de espesor, con retroexcavadora equipada con martillo rompedor, incluso carga de escombros y transporte a vertedero (dist<5 km) de productos sobrantes.		
	0,025	RETROEXCAVADORA DE ORUGA DE 125 C.V.	35,000 €	0,875 €
	0,025	CAMION DE 12 TM.	20,000 €	0,500 €
	2,000	% 2.00% MEDIOS AUXILIARES	1,375 €	0,028 €
		5,000 % Costes indirectos	1,403 €	0,067 €
		Precio total por M2		1,47 €
1.3	M3	M3. Excavacion en zanjas y pozos para cimentación en terrenos duros a máquina, segun Norma UNE.		
	0,500	H Retroexcavadora de neumaticos con pala frontal.	40,000 €	20,000 €
	0,500	H PEON REGIMEN GENERAL	15,000 €	7,500 €
	2,000	% 2.00% MEDIOS AUXILIARES	27,500 €	0,550 €
		5,000 % Costes indirectos	28,050 €	1,400 €
		Precio total por M3		29,45 €
1.4	M3	M3. Excavacion en zanjas en terrenos compactos. A maquina, segun Norma UNE.		
	0,100	H Retroexcavadora de neumaticos con pala frontal.	40,000 €	4,000 €
	0,010	H PEON REGIMEN GENERAL	15,000 €	0,150 €
	2,000	% 2.00% MEDIOS AUXILIARES	4,150 €	0,083 €
		5,000 % Costes indirectos	4,233 €	0,207 €
		Precio total por M3		4,44 €
1.5	M3	M3 Excavacion en zanjas en terrenos flojos. A maquina, segun Norma UNE.		
	0,070	H H RETROEXCAVADORA DE NEUMATICOS CON PALA FRONTAL 89 CV	40,000 €	2,800 €
	0,010	H PEON REGIMEN GENERAL	15,000 €	0,150 €
		5,000 % Costes indirectos	2,950 €	0,150 €
		Precio total por M3		3,10 €
1.6	M2	M2. Refino y limpieza manual de fondos de zanjas y pozos. En terrenos flojos.		
	0,065	H PEON REGIMEN GENERAL	15,000 €	0,975 €
	2,000	% 2.00% MEDIOS AUXILIARES	0,975 €	0,020 €
		5,000 % Costes indirectos	0,995 €	0,045 €
		Precio total por M2		1,04 €
1.7	M3	M3. Relleno de zanjas con arena, por medios manuales para la formación de capa para asiento de tuberías, compactado 90% P.N. Según norma UNE.		
	1,100	ARENA PARA COMPACTAR EN ASIENTO TUBERIAS O SIMILAR, SIN	6,250 €	6,875 €
	0,100	H PEON REGIMEN GENERAL	15,000 €	1,500 €
	0,050	h BANDEJA VIBRATORIA DE COMPACTACION BTU 2950.	20,000 €	1,000 €
	2,000	% 2.00% MEDIOS AUXILIARES	9,375 €	0,188 €
		5,000 % Costes indirectos	9,563 €	0,477 €
		Precio total por M3		10,04 €
1.8	M3	M3. Relleno de zanjas a mano con tierras propias seleccionadas y compactado con bandeja vibradora hasta 90 % p.m., segun UNE.		
	0,250	H PEON REGIMEN GENERAL	15,000 €	3,750 €
	0,020	h BANDEJA VIBRATORIA DE COMPACTACION BTU 2950.	20,000 €	0,400 €
	2,000	% 2.00% MEDIOS AUXILIARES	4,150 €	0,083 €
		5,000 % Costes indirectos	4,233 €	0,207 €
		Precio total por M3		4,44 €
1.9	M3	M3. Relleno de zanjas a maquina con tierras propias (ordinario) y compactado con bandeja vibradora hasta 95 % p.m., segun UNE.		
	0,050	h BANDEJA VIBRATORIA DE COMPACTACION BTU 2950.	20,000 €	1,000 €
	0,010	H Retroexcavadora de neumaticos con pala frontal.	40,000 €	0,400 €
	0,050	H PEON REGIMEN GENERAL	15,000 €	0,750 €
	2,000	% 2.00% MEDIOS AUXILIARES	2,150 €	0,043 €
		5,000 % Costes indirectos	2,193 €	0,107 €
		Precio total por M3		2,30 €

## 2 RED DE DISTRIBUCIÓN

Código	Ud	Descripción		Total
2.1	ML	ML. Tubería presión de PVC con junta elástica de 10 Atm. de presión de trabajo y 400 mm. de diámetro exterior, según norma UNE-1452, incluso p.p. de piezas especiales, anclajes, colocada y probada.		
	1,000 ML	Tubería de Presión PVC DN400/PN10	38,580 €	38,580 €
	0,062 H	CAMIÓN VOLQUETE GRÚA 130 CV	32,000 €	1,984 €
	0,077 H	H oficial 1° fontanería.	19,000 €	1,463 €
	0,077 H	H especialista fontanería.	17,000 €	1,309 €
		5,000 % Costes indirectos	43,336 €	2,164 €
		Precio total por ML		45,50 €
2.2	ML	ML. Tubería presión de PVC con junta elástica de 10 Atm. de presión de trabajo y 315 mm. de diámetro exterior, según norma UNE-1452, incluso p.p. de piezas especiales, anclajes, colocada y probada.		
	1,000 ML	Tubería de Presión PVC DN315/PN10	24,090 €	24,090 €
	0,057 H	CAMIÓN VOLQUETE GRÚA 130 CV	32,000 €	1,824 €
	0,071 H	H oficial 1° fontanería.	19,000 €	1,349 €
	0,071 H	H especialista fontanería.	17,000 €	1,207 €
		5,000 % Costes indirectos	28,470 €	1,420 €
		Precio total por ML		29,89 €
2.3	ML	ML. Tubería presión de PVC con junta elástica de 10 Atm. de presión de trabajo y 250 mm. de diámetro exterior, según norma UNE-1452, incluso p.p. de piezas especiales, anclajes, colocada y probada.		
	1,000 ML	Tubería de Presión PVC DN250/PN10	15,170 €	15,170 €
	0,049 H	CAMIÓN VOLQUETE GRÚA 130 CV	32,000 €	1,568 €
	0,062 H	H oficial 1° fontanería.	19,000 €	1,178 €
	0,062 H	H especialista fontanería.	17,000 €	1,054 €
		5,000 % Costes indirectos	18,970 €	0,950 €
		Precio total por ML		19,92 €
2.4	ML	ML. Tubería presión de PVC con junta elástica de 10 Atm. de presión de trabajo y 200 mm. de diámetro exterior, según norma UNE-1452, incluso p.p. de piezas especiales, anclajes, colocada y probada.		
	1,000 ML	Tubería de Presión PVC DN200/PN10	9,760 €	9,760 €
	0,032 H	CAMIÓN VOLQUETE GRÚA 130 CV	32,000 €	1,024 €
	0,040 H	H oficial 1° fontanería.	19,000 €	0,760 €
	0,040 H	H especialista fontanería.	17,000 €	0,680 €
		5,000 % Costes indirectos	12,224 €	0,616 €
		Precio total por ML		12,84 €
2.5	ML	ML. Tubería presión de PVC con junta elástica de 6 Atm. de presión de trabajo y 200 mm. de diámetro exterior, según norma UNE-1452, incluso p.p. de piezas especiales, anclajes, colocada y probada.		
	1,000 ML	Tubería de Presión PVC DN200/PN6	6,620 €	6,620 €
	0,032 H	CAMIÓN VOLQUETE GRÚA 130 CV	32,000 €	1,024 €
	0,040 H	H oficial 1° fontanería.	19,000 €	0,760 €
	0,040 H	H especialista fontanería.	17,000 €	0,680 €
		5,000 % Costes indirectos	9,084 €	0,456 €
		Precio total por ML		9,54 €
2.6	ML	ML. Tubería presión de PVC con junta elástica de 10 Atm. de presión de trabajo y 160 mm. de diámetro exterior, según norma UNE-1452, incluso p.p. de piezas especiales, anclajes, colocada y probada.		
	1,000 ML	Tubería de Presión PVC DN160/PN10	6,330 €	6,330 €
	0,024 H	CAMIÓN VOLQUETE GRÚA 130 CV	32,000 €	0,768 €
	0,030 H	H oficial 1° fontanería.	19,000 €	0,570 €
	0,030 H	H especialista fontanería.	17,000 €	0,510 €
		5,000 % Costes indirectos	8,178 €	0,412 €
		Precio total por ML		8,59 €
2.7	ML	ML. Tubería presión de PVC con junta elástica de 6 Atm. de presión de trabajo y 160 mm. de diámetro exterior, según norma UNE-1452, incluso p.p. de piezas especiales, anclajes, colocada y probada.		
	1,000 ML	Tubería de Presión DN160/PN6	4,000 €	4,000 €
	0,024 H	CAMIÓN VOLQUETE GRÚA 130 CV	32,000 €	0,768 €
	0,030 H	H oficial 1° fontanería.	19,000 €	0,570 €
	0,030 H	H especialista fontanería.	17,000 €	0,510 €
		5,000 % Costes indirectos	5,848 €	0,292 €
		Precio total por ML		6,14 €

## 2 RED DE DISTRIBUCIÓN

Código	Ud	Descripción			Total
2.8	ML	ML. Tubería presión de PVC con junta elástica de 10 Atm. de presión de trabajo y 140 mm. de diámetro exterior, según norma UNE-1452, incluso p.p. de piezas especiales, anclajes, colocada y probada.			
	1,000 ML	Tubería de Presión PVC DN140/PN10	4,700 €		4,700 €
	0,021 H	CAMIÓN VOLQUETE GRÚA 130 CV	32,000 €		0,672 €
	0,026 H	H oficial 1° fontanería.	19,000 €		0,494 €
	0,026 H	H especialista fontanería.	17,000 €		0,442 €
		5,000 % Costes indirectos	6,308 €		0,312 €
Precio total por ML					6,62 €
2.9	ML	ML. Tubería presión de PVC con junta elástica de 6 Atm. de presión de trabajo y 140 mm. de diámetro exterior, según norma UNE-1452, incluso p.p. de piezas especiales, anclajes, colocada y probada.			
	1,000 ML	Tubería de Presión PVC DN140/PN6	3,100 €		3,100 €
	0,021 H	CAMIÓN VOLQUETE GRÚA 130 CV	32,000 €		0,672 €
	0,026 H	H oficial 1° fontanería.	19,000 €		0,494 €
	0,026 H	H especialista fontanería.	17,000 €		0,442 €
		5,000 % Costes indirectos	4,708 €		0,232 €
Precio total por ML					4,94 €
2.10	ML	ML. Tubería presión de PVC con junta elástica de 10 Atm. de presión de trabajo y 125 mm. de diámetro exterior, según norma UNE-1452, incluso p.p. de piezas especiales, anclajes, colocada y probada.			
	1,000 ML	Tubería de Presión PVC DN125/PN10	3,750 €		3,750 €
	0,019 H	CAMIÓN VOLQUETE GRÚA 130 CV	32,000 €		0,608 €
	0,023 H	H oficial 1° fontanería.	19,000 €		0,437 €
	0,023 H	H especialista fontanería.	17,000 €		0,391 €
		5,000 % Costes indirectos	5,186 €		0,264 €
Precio total por ML					5,45 €
2.11	ML	ML. Tubería presión de PVC con junta elástica de 6 Atm. de presión de trabajo y 125 mm. de diámetro exterior, según norma UNE-1452, incluso p.p. de piezas especiales, anclajes, colocada y probada.			
	1,000 ML	Tubería de Presión PVC DN125/PN6	3,000 €		3,000 €
	0,019 H	CAMIÓN VOLQUETE GRÚA 130 CV	32,000 €		0,608 €
	0,023 H	H oficial 1° fontanería.	19,000 €		0,437 €
	0,023 H	H especialista fontanería.	17,000 €		0,391 €
		5,000 % Costes indirectos	4,436 €		0,224 €
Precio total por ML					4,66 €
2.12	ML	ML. Tubería presión de PVC con junta elástica de 10 Atm. de presión de trabajo y 110 mm. de diámetro exterior, según norma UNE-1452, incluso p.p. de piezas especiales, anclajes, colocada y probada.			
	1,000 ML	Tubería de Presión PVC DN110/PN10	3,250 €		3,250 €
	0,017 H	CAMIÓN VOLQUETE GRÚA 130 CV	32,000 €		0,544 €
	0,021 H	H oficial 1° fontanería.	19,000 €		0,399 €
	0,021 H	H especialista fontanería.	17,000 €		0,357 €
		5,000 % Costes indirectos	4,550 €		0,230 €
Precio total por ML					4,78 €
2.13	ML	ML. Tubería presión de PVC con junta elástica de 6 Atm. de presión de trabajo y 110 mm. de diámetro exterior, según norma UNE-1452, incluso p.p. de piezas especiales, anclajes, colocada y probada.			
	1,000 ML	Tubería de Presión PVC DN110/PN6	2,300 €		2,300 €
	0,021 H	H oficial 1° fontanería.	19,000 €		0,399 €
	0,021 H	H especialista fontanería.	17,000 €		0,357 €
	0,017 H	CAMIÓN VOLQUETE GRÚA 130 CV	32,000 €		0,544 €
		5,000 % Costes indirectos	3,600 €		0,180 €
Precio total por ML					3,78 €
2.14	ML	ML. Tubería presión de PVC con junta elástica de 6 Atm. de presión de trabajo y 90 mm. de diámetro exterior, según norma UNE-1452, incluso p.p. de piezas especiales, anclajes, colocada y probada.			
	1,000 ML	Tubería de Presión PVC DN90/PN6	1,670 €		1,670 €
	0,018 H	H oficial 1° fontanería.	19,000 €		0,342 €
	0,018 H	H especialista fontanería.	17,000 €		0,306 €
	0,014 H	CAMIÓN VOLQUETE GRÚA 130 CV	32,000 €		0,448 €
		5,000 % Costes indirectos	2,766 €		0,134 €
Precio total por ML					2,90 €

## 2 RED DE DISTRIBUCIÓN

Código	Ud	Descripción		Total
2.15	ML	ML. Tubería presión de PVC con junta elástica de 6 Atm. de presión de trabajo y 75 mm. de diámetro exterior, según norma UNE-1452, incluso p.p. de piezas especiales, anclajes, colocada y probada.		
	1,000 ML	Tubería de Presión PVC DN75/PN6	1,180 €	1,180 €
	0,014 H	H oficial 1º fontanería.	19,000 €	0,266 €
	0,014 H	H especialista fontanería.	17,000 €	0,238 €
	0,011 H	CAMIÓN VOLQUETE GRÚA 130 CV	32,000 €	0,352 €
	5,000 %	Costes indirectos	2,036 €	0,104 €
		Precio total por ML		2,14 €

### 3 VALVULERIA

Código	Ud	Descripción	Total	
3.1	UD	UD Válvula de mariposa de 400 mm., tipo PN-16, unión waffer, con volante y reductor sin fin, cuerpo de fundición gris (din-gg-26) rilsanizado, mariposa de fundición nodular (DIN-GGG-40) rilsanizada, ejes de acero inoxidable (AISI-304), asiento de etileno-propileno, incluso piezas de acople a tubería, acarreo, colocación y pruebas.		
	1,000 UD	VALVULA DE MARIPOSA DE 400 MM., PN-16	1.248,540 €	1.248,540 €
	1,000 H	H oficial 1° fontanería.	19,000 €	19,000 €
	1,000 H	H especialista fontanería.	17,000 €	17,000 €
	0,800 H	GRUA AUTOPROPULSADA 101/130 CV, 5 t	27,000 €	21,600 €
		5,000 % Costes indirectos	1.306,140 €	65,310 €
		Precio total por UD		1.371,45 €
3.2	UD	UD Válvula de mariposa de 200 mm., tipo PN-16, unión waffer, con volante y reductor sin fin, cuerpo de fundición gris (din-gg-26) rilsanizado, mariposa de fundición nodular (DIN-GGG-40) rilsanizada, ejes de acero inoxidable (AISI-304), asiento de etileno-propileno, incluso piezas de acople a tubería, acarreo, colocación y pruebas.		
	1,000 UD	VALVULA DE MARIPOSA DE 200 MM., PN-16.	164,620 €	164,620 €
	2,000 UD	RACOR CON BRIDA TIPO D DE 200 MM.	25,000 €	50,000 €
	0,500 H	H oficial 1° fontanería.	19,000 €	9,500 €
	0,500 H	H especialista fontanería.	17,000 €	8,500 €
		5,000 % Costes indirectos	232,620 €	11,630 €
		Precio total por UD		244,25 €
3.3	UD	UD Válvula de mariposa de 150 mm., tipo PN-16, unión waffer, con volante y reductor, cuerpo de fundición gris (DIN-GG-26) rilsanizado, mariposa de fundición nodular (DIN-GGG-40) rilsanizada, ejes de acero inoxidable (AISI-304), asiento de etileno-propileno, incluso piezas de acople a tubería, acarreo, colocación y pruebas.		
	1,000 UD	VALVULA DE MARIPOSA DE 150 MM., PN-16, CON ACTUADOR DE V	101,830 €	101,830 €
	2,000 UD	RACOR CON BRIDA TIPO A/D DE 150 MM.	24,300 €	48,600 €
	0,400 H	H oficial 1° fontanería.	19,000 €	7,600 €
	0,400 H	H especialista fontanería.	17,000 €	6,800 €
		5,000 % Costes indirectos	164,830 €	8,240 €
		Precio total por UD		173,07 €
3.4	UD	UD Válvula de mariposa de 125 mm., tipo PN-16, unión waffer, con volante y reductor, cuerpo de fundición gris (DIN-GG-26) rilsanizado, mariposa de fundición nodular (DIN-GGG-40) rilsanizada, ejes de acero inoxidable (AISI-304), asiento de etileno-propileno, incluso piezas de acople a tubería, acarreo, colocación y pruebas.		
	1,000 UD	VALVULA DE MARIPOSA DE 125 MM., PN-16, CON ACTUADOR DE V	91,670 €	91,670 €
	2,000 UD	RACOR CON BRIDA TIPO A/D DE 125 MM.	19,050 €	38,100 €
	0,400 H	H oficial 1° fontanería.	19,000 €	7,600 €
	0,400 H	H especialista fontanería.	17,000 €	6,800 €
		5,000 % Costes indirectos	144,170 €	7,210 €
		Precio total por UD		151,38 €
3.5	UD	UD Válvula de mariposa de 100 mm., tipo PN-16, unión waffer, con volante y reductor, cuerpo de fundición gris (DIN-GG-26) rilsanizado, mariposa de fundición nodular (DIN-GGG-40) rilsanizada, ejes de acero inoxidable (AISI-304), asiento de etileno-propileno, incluso piezas de acople a tubería, acarreo, colocación y pruebas.		
	1,000 UD	VALVULA DE MARIPOSA DE 100 MM., PN-16, CON ACTUADOR DE V	66,560 €	66,560 €
	2,000 UD	RACOR CON BRIDA TIPO A/D DE 100 MM.	16,080 €	32,160 €
	0,400 H	H oficial 1° fontanería.	19,000 €	7,600 €
	0,400 H	H especialista fontanería.	17,000 €	6,800 €
		5,000 % Costes indirectos	113,120 €	5,660 €
		Precio total por UD		118,78 €
3.6	UD	UD Válvula de mariposa de 80 mm., tipo PN-16, unión waffer, con volante y reductor, cuerpo de fundición gris (DIN-GG-26) rilsanizado, mariposa de fundición nodular (DIN-GGG-40) rilsanizada, ejes de acero inoxidable (AISI-304), asiento de etileno-propileno, incluso piezas de acople a tubería, acarreo, colocación y pruebas.		
	1,000 UD	VÁLVULA DE MARIPOSA DE 80 MM. TIPO PN-16. UNIÓN WAFER	50,850 €	50,850 €
	2,000 UD	RACOR CON BRIDA TIPO A/D DE 80 MM.	15,000 €	30,000 €
	0,300 H	H oficial 1° fontanería.	19,000 €	5,700 €
	0,300 H	H especialista fontanería.	17,000 €	5,100 €
		5,000 % Costes indirectos	91,650 €	4,580 €
		Precio total por UD		96,23 €
3.7	UD	UD Ventosa automática trifuncional de 3", tipo austral de ross o similar con llave de corte, roscada, colocada con collarín de toma y nipel de acero galvanizado en tubería de PVC o PEAD de 400 mm.		
	1,000 UD	VENTOSA TRIFUNCIONAL DE 3", UNION ROSCA MACHO NPT, PARA UNA	305,000 €	305,000 €
	1,000 UD	COLLARIN DE TOMA DE FUNDICION NODULAR, DE 400 MM. UNION	85,000 €	85,000 €
	1,000 UD	VALVULA DE ESFERA METALICA DE PASO TOTAL, DE LATON	25,540 €	25,540 €

### 3 VALVULERIA

Código	Ud	Descripción		Total
	0,500 ML	TUBO DE ACERO SIN SOLDADURA DE 2" CALIDAD ST 35 SEGUN NORMAS	6,250 €	3,125 €
	0,500 H	H oficial 1° fontanería.	19,000 €	9,500 €
	0,500 H	H especialista fontanería.	17,000 €	8,500 €
		5,000 % Costes indirectos	436,665 €	21,835 €
		Precio total por UD		458,50 €
3.8	UD	UD Ventosa automática trifuncional de 3", tipo austral de ross o similar con llave de corte, roscada, colocada con collarín de toma y nipel de acero galvanizado en tubería de PVC o PEAD de 315 mm.		
	1,000 UD	VENTOSA TRIFUNCIONAL DE 3", UNION ROSCA MACHO NPT, PARA UNA	305,000 €	305,000 €
	1,000 UD	COLLARIN DE TOMA DE FUNDICION NODULAR, DE 315 MM. UNION	55,000 €	55,000 €
	1,000 UD	VALVULA DE ESFERA METALICA DE PASO TOTAL, DE LATON	25,540 €	25,540 €
	0,500 ML	TUBO DE ACERO SIN SOLDADURA DE 2" CALIDAD ST 35 SEGUN NORMAS	6,250 €	3,125 €
	0,500 H	H oficial 1° fontanería.	19,000 €	9,500 €
	0,500 H	H especialista fontanería.	17,000 €	8,500 €
		5,000 % Costes indirectos	406,665 €	20,335 €
		Precio total por UD		427,00 €
3.9	UD	UD Ventosa automática trifuncional de 2", tipo austral de ross o similar con llave de corte, roscada, colocada con collarín de toma y nipel de acero galvanizado en tubería de PVC o PEAD de 200 mm.		
	1,000 UD	VENTOSA TRIFUNCIONAL DE 2", UNION ROSCA MACHO NPT, PARA UNA	205,000 €	205,000 €
	1,000 UD	COLLARIN DE TOMA DE FUNDICION NODULAR, DE 200 MM. UNION	22,600 €	22,600 €
	1,000 UD	VALVULA DE ESFERA METALICA DE PASO TOTAL, DE LATON	25,540 €	25,540 €
	0,500 ML	TUBO DE ACERO SIN SOLDADURA DE 2" CALIDAD ST 35 SEGUN NORMAS	6,250 €	3,125 €
	0,450 H	H oficial 1° fontanería.	19,000 €	8,550 €
	0,450 H	H especialista fontanería.	17,000 €	7,650 €
		5,000 % Costes indirectos	272,465 €	13,625 €
		Precio total por UD		286,09 €
3.10	UD	Ud ventosa automática trifuncional de 2", tipo austral de ross o similar con llave de corte, roscada, colocada con collarín de toma y nipel de acero galvanizado en tubería de pvc o pead de 160 mm.		
	1,000 UD	VENTOSA TRIFUNCIONAL DE 2", UNION ROSCA MACHO NPT, PARA UNA	205,000 €	205,000 €
	1,000 UD	COLLARIN DE TOMA DE FUNDICION NODULAR, DE 160 MM. UNION	19,480 €	19,480 €
	1,000 UD	VALVULA DE ESFERA METALICA DE PASO TOTAL, DE LATON	25,540 €	25,540 €
	0,450 ML	TUBO DE ACERO SIN SOLDADURA DE 2" CALIDAD ST 35 SEGUN NORMAS	6,250 €	2,813 €
	0,450 H	H oficial 1° fontanería.	19,000 €	8,550 €
	0,500 H	H especialista fontanería.	17,000 €	8,500 €
		5,000 % Costes indirectos	269,883 €	13,497 €
		Precio total por UD		283,38 €
3.11	UD	UD Ventosa automática trifuncional de 2", tipo austral de ross o similar con llave de corte, roscada, colocada con collarín de toma y nipel de acero galvanizado en tubería de PVC o PEAD de 140 mm.		
	1,000 UD	VENTOSA TRIFUNCIONAL DE 2", UNION ROSCA MACHO NPT, PARA UNA	205,000 €	205,000 €
	1,000 UD	UD. COLLARIN DE TOMA DE FUNDICION NODULAR, DE 140 MM. UNION	54,720 €	54,720 €
	1,000 UD	VALVULA DE ESFERA METALICA DE PASO TOTAL, DE LATON	25,540 €	25,540 €
	0,500 ML	TUBO DE ACERO SIN SOLDADURA DE 2" CALIDAD ST 35 SEGUN NORMAS	6,250 €	3,125 €
	0,400 H	H oficial 1° fontanería.	19,000 €	7,600 €
	0,400 H	H especialista fontanería.	17,000 €	6,800 €
		5,000 % Costes indirectos	302,785 €	15,135 €
		Precio total por UD		317,92 €
3.12	UD	UD Ventosa automática trifuncional de 2", tipo austral de ross o similar con llave de corte, roscada, colocada con collarín de toma y nipel de acero galvanizado en tubería de PVC o PEAD de 125 mm.		
	1,000 UD	VENTOSA TRIFUNCIONAL DE 2", UNION ROSCA MACHO NPT, PARA UNA	205,000 €	205,000 €
	1,000 UD	COLLARIN DE TOMA DE FUNDICION NODULAR, DE 125 MM. UNION	16,080 €	16,080 €
	1,000 UD	VALVULA DE ESFERA METALICA DE PASO TOTAL, DE LATON	25,540 €	25,540 €
	0,500 ML	TUBO DE ACERO SIN SOLDADURA DE 2" CALIDAD ST 35 SEGUN NORMAS	6,250 €	3,125 €
	0,400 H	H oficial 1° fontanería.	19,000 €	7,600 €
	0,400 H	H especialista fontanería.	17,000 €	6,800 €
		5,000 % Costes indirectos	264,145 €	13,205 €
		Precio total por UD		277,35 €
3.13	UD	UD Ventosa simple automática de 1", de bronce y latón, tipo thorens de ross o similar con llave de corte, roscada, colocada con collarín de toma y nipel de acero galvanizado, en tubería de PVC de 110 mm.		
	1,000 UD	Ventosa bifuncional de 1" de bronce con llave de corte	95,000 €	95,000 €
	1,000 UD	COLLARIN DE TOMA DE FUNDICION NODULAR, DE 110 MM. UNION	41,420 €	41,420 €
	1,000 UD	VALVULA DE ESFERA METALICA DE PASO TOTAL, DE LATON	7,500 €	7,500 €
	0,500 UD	TUBO DE ACERO SIN SOLDADURA DE 1" CALIDAD ST 35 SEGUN NORMAS	1,150 €	0,575 €
	0,500 H	H oficial 1° fontanería.	19,000 €	9,500 €

### 3 VALVULERIA

Código	Ud	Descripción		Total
	0,500 H	H especialista fontanería.	17,000 €	8,500 €
		5,000 % Costes indirectos	162,495 €	8,125 €
			Precio total por UD	170,62 €
3.14	UD	UD Ventosa simple automática de 1",de bronce y latón, tipo thorens de ross o similar con llave de corte, roscada, colocada con collarín de toma y nipel de acero galvanizado, en tubería de PVC de 90 mm.		
	1,000 UD	Ventosa bifuncional de 1" de bronce con llave de corte	95,000 €	95,000 €
	1,000	COLLARIN DE TOMA DE FUNDICION NODULAR, DE 90 MM. UNION	15,250 €	15,250 €
	1,000 UD	VALVULA DE ESFERA METALICA DE PASO TOTAL, DE LATON	7,500 €	7,500 €
	0,500	TUBO DE ACERO SIN SOLDADURA DE 1" CALIDAD ST 35 SEGUN NORMAS	1,150 €	0,575 €
	0,300 H	H oficial 1° fontanería.	19,000 €	5,700 €
	0,300 H	H especialista fontanería.	17,000 €	5,100 €
		5,000 % Costes indirectos	129,125 €	6,455 €
			Precio total por UD	135,58 €
3.15	UD	UD Valvulería y accesorios de desagüe en tubería de PVC o PEAD de 315 mm., incluso excavación en zanja y tubería de PVC-90 mm., hasta punto de desagüe; piezas especiales, hormigonado, acarreo, colocación y p.p. pruebas.		
	1,000	PIEZA EN T CON BRIDA, TIPO D/80EF DE 300 MM.	215,000 €	215,000 €
	1,000 ud	VALVULA DE COMPUERTA CON BRIDA, TIPO A/F DE 80 MM.	159,810 €	159,810 €
	1,000 ud	BRIDA LOCA DE FUNDICION PN-10/16 DE 90 MM.	16,980 €	16,980 €
	1,000 ud	PORTABRIDAS DE PVC MACHO, DE 90 MM.	10,300 €	10,300 €
	6,000	TUBERIA PRESION DE PVC DE 4 ATM. Y 90 MM.	1,220 €	7,320 €
	0,150 H	H RETROEXCAVADORA DE NEUMATICOS CON PALA FRONTAL 89 CV	40,000 €	6,000 €
	0,500 H	H especialista fontanería.	17,000 €	8,500 €
	0,500 H	H oficial 1° fontanería.	19,000 €	9,500 €
		5,000 % Costes indirectos	433,410 €	21,670 €
			Precio total por UD	455,08 €
3.16	UD	UD Valvulería y accesorios de desagüe en tubería de PVC o PEAD de 250 mm., incluso excavación en zanja y tubería de PVC-90 mm., hasta punto de desagüe; piezas especiales, hormigonado, acarreo, colocación y p.p. pruebas.		
	0,150 H	H RETROEXCAVADORA DE NEUMATICOS CON PALA FRONTAL 89 CV	40,000 €	6,000 €
	0,500 H	H especialista fontanería.	17,000 €	8,500 €
	0,500 H	H oficial 1° fontanería.	19,000 €	9,500 €
	1,000 ud	UNION GIBault EN T CON BRIDA, TIPO AC/40 DE 250 MM.	100,000 €	100,000 €
	1,000 ud	VALVULA DE COMPUERTA CON BRIDA, TIPO A/F DE 80 MM.	159,810 €	159,810 €
	1,000 ud	BRIDA LOCA DE FUNDICION PN-10/16 DE 90 MM.	16,980 €	16,980 €
	1,000 ud	PORTABRIDAS DE PVC MACHO, DE 90 MM.	10,300 €	10,300 €
	6,000 ud	TUBERIA PRESION DE PVC DE 6 ATM. Y 90 MM.	2,700 €	16,200 €
		5,000 % Costes indirectos	327,290 €	16,360 €
			Precio total por UD	343,65 €
3.17	UD	UD Valvulería y accesorios de desagüe en tubería de PVC o PEAD de 200 mm., incluso excavación en zanja y tubería de PVC-90 mm., hasta punto de desagüe; piezas especiales, hormigonado, acarreo, colocación y p.p. pruebas.		
	0,150 H	H RETROEXCAVADORA DE NEUMATICOS CON PALA FRONTAL 89 CV	40,000 €	6,000 €
	0,500 H	H especialista fontanería.	17,000 €	8,500 €
	0,500 H	H oficial 1° fontanería.	19,000 €	9,500 €
	1,000	UNION GIBault EN T CON BRIDA, TIPO AC/40 DE 200 MM.	85,000 €	85,000 €
	1,000 ud	VALVULA DE COMPUERTA CON BRIDA, TIPO A/F DE 80 MM.	159,810 €	159,810 €
	1,000 ud	BRIDA LOCA DE FUNDICION PN-10/16 DE 90 MM.	16,980 €	16,980 €
	1,000 ud	PORTABRIDAS DE PVC MACHO, DE 90 MM.	10,300 €	10,300 €
	6,000 ud	TUBERIA PRESION DE PVC DE 6 ATM. Y 90 MM.	2,700 €	16,200 €
		5,000 % Costes indirectos	312,290 €	15,610 €
			Precio total por UD	327,90 €
3.18	UD	UD Valvulería y accesorios de desagüe en tubería de PVC o PEAD de 160 mm., incluso excavación en zanja y tubería de PVC-40 mm., hasta punto de desagüe; piezas especiales, hormigonado, acarreo, colocación y p.p. pruebas.		
	0,150 H	H RETROEXCAVADORA DE NEUMATICOS CON PALA FRONTAL 89 CV	40,000 €	6,000 €
	0,500 H	H especialista fontanería.	17,000 €	8,500 €
	0,500 H	H oficial 1° fontanería.	19,000 €	9,500 €
	1,000 UD	UNION GIBault EN T CON BRIDA, TIPO EF/40 DE 160 MM.	130,000 €	130,000 €
	1,000	VALVULA DE COMPUERTA CON BRIDA, TIPO A/F DE 40 MM.	90,100 €	90,100 €
	1,000	BRIDA LOCA DE FUNDICION PN-10/16 DE 40 MM, PARA CONECTAR	5,810 €	5,810 €
	1,000	PORTABRIDAS DE PVC MACHO, DE 40 MM.	3,090 €	3,090 €
	6,000	TUBERIA PRESION DE PVC DE 6 ATM. Y 40 MM.	0,880 €	5,280 €
		5,000 % Costes indirectos	258,280 €	12,910 €
			Precio total por UD	271,19 €

### 3 VALVULERIA

Código	Ud	Descripción	Total	
3.19	UD	UD Valvuleria y accesorios de desagüe en tubería de PVC o PEAD de 140 mm., incluso excavación en zanja y tubería de PVC-40 mm., hasta punto de desagüe; piezas especiales, hormigonado, acarreo, colocación y p.p. pruebas.		
	0,150 H	H RETROEXCAVADORA DE NEUMATICOS CON PALA FRONTAL 89 CV	40,000 €	6,000 €
	0,450 H	H oficial 1° fontaneria.	19,000 €	8,550 €
	0,450 H	H especialista fontaneria.	17,000 €	7,650 €
	1,000	UNION GIBault EN T CON BRIDA, TIPO EF/40 DE 140 MM.	100,000 €	100,000 €
	1,000	VALVULA DE COMPUERTA CON BRIDA, TIPO A/F DE 40 MM.	90,100 €	90,100 €
	1,000	BRIDA LOCA DE FUNDICION PN-10/16 DE 40 MM, PARA CONECTAR	5,810 €	5,810 €
	1,000	PORTABRIDAS DE PVC MACHO, DE 40 MM.	3,090 €	3,090 €
	6,000	TUBERIA PRESION DE PVC DE 6 ATM. Y 40 MM.	0,880 €	5,280 €
		5,000 % Costes indirectos	226,480 €	11,320 €
			Precio total por UD	237,80 €
3.20	UD	UD Valvuleria y accesorios de desagüe en tubería de PVC o PEAD de 125 mm., incluso excavación en zanja y tubería de PVC-40 mm., hasta punto de desagüe; piezas especiales, hormigonado, acarreo, colocación y p.p. pruebas.		
	0,150 H	H RETROEXCAVADORA DE NEUMATICOS CON PALA FRONTAL 89 CV	40,000 €	6,000 €
	0,450 H	H oficial 1° fontaneria.	19,000 €	8,550 €
	0,450 H	H especialista fontaneria.	17,000 €	7,650 €
	1,000 ud	UNION GIBault EN T CON BRIDA, TIPO EF/40 DE 125 MM.	90,000 €	90,000 €
	1,000	VALVULA DE COMPUERTA CON BRIDA, TIPO A/F DE 40 MM.	90,100 €	90,100 €
	1,000	BRIDA LOCA DE FUNDICION PN-10/16 DE 40 MM, PARA CONECTAR	5,810 €	5,810 €
	1,000	PORTABRIDAS DE PVC MACHO, DE 40 MM.	3,090 €	3,090 €
	6,000	TUBERIA PRESION DE PVC DE 6 ATM. Y 40 MM.	0,880 €	5,280 €
		5,000 % Costes indirectos	216,480 €	10,820 €
			Precio total por UD	227,30 €
3.21	UD	UD Valvuleria y accesorios de desagüe en tubería de PVC o PEAD de 110 mm., incluso excavación en zanja y tubería de PVC-40 mm., hasta punto de desagüe; piezas especiales, hormigonado, acarreo, colocación y p.p. pruebas.		
	0,150 H	H RETROEXCAVADORA DE NEUMATICOS CON PALA FRONTAL 89 CV	40,000 €	6,000 €
	0,500 H	H especialista fontaneria.	17,000 €	8,500 €
	0,500 H	H oficial 1° fontaneria.	19,000 €	9,500 €
	1,000	UNION GIBault EN T CON BRIDA, TIPO EF/40 DE 100 MM.	78,080 €	78,080 €
	1,000	VALVULA DE COMPUERTA CON BRIDA, TIPO A/F DE 40 MM.	90,100 €	90,100 €
	1,000	BRIDA LOCA DE FUNDICION PN-10/16 DE 40 MM, PARA CONECTAR	5,810 €	5,810 €
	1,000	PORTABRIDAS DE PVC MACHO, DE 40 MM.	3,090 €	3,090 €
	6,000	TUBERIA PRESION DE PVC DE 6 ATM. Y 40 MM.	0,880 €	5,280 €
		5,000 % Costes indirectos	206,360 €	10,320 €
			Precio total por UD	216,68 €
3.22	UD	UD Valvuleria y accesorios de desagüe en tubería de PVC o PEAD de 90 mm., incluso excavación en zanja y tubería de PVC-40 mm., hasta punto de desagüe; piezas especiales, hormigonado, acarreo, colocación y p.p. pruebas.		
	0,100 H	H RETROEXCAVADORA DE NEUMATICOS CON PALA FRONTAL 89 CV	40,000 €	4,000 €
	0,400 H	H especialista fontaneria.	17,000 €	6,800 €
	0,400 H	H oficial 1° fontaneria.	19,000 €	7,600 €
	1,000	UNION GIBault EN T CON BRIDA, TIPO EF/40 DE 80 MM.	70,520 €	70,520 €
	1,000	VALVULA DE COMPUERTA CON BRIDA, TIPO A/F DE 40 MM.	90,100 €	90,100 €
	1,000	BRIDA LOCA DE FUNDICION PN-10/16 DE 40 MM, PARA CONECTAR	5,810 €	5,810 €
	1,000	PORTABRIDAS DE PVC MACHO, DE 40 MM.	3,090 €	3,090 €
	6,000	TUBERIA PRESION DE PVC DE 6 ATM. Y 40 MM.	0,880 €	5,280 €
		5,000 % Costes indirectos	193,200 €	9,660 €
			Precio total por UD	202,86 €
3.23	UD	Carrete de desmontaje de fundición dúctil con bridas, de 400 mm de diámetro, 1,6 MPa, revestimiento de epoxi-poliéster, con tornillería bicromatada, instalado.		
	2,000 UD	BRIDA CON CUELLO PARA SOLDAR SEGUN NORMA DIN 2633(PN16)	320,150 €	640,300 €
	2,000 UD	TUBO DE ACERO SIN SOLDAR DE 16" CALIDAD ST 35	98,000 €	196,000 €
	0,500 H	GRUPO AUTOGENO DE SOLDADURA	12,500 €	6,250 €
	0,600 H	GRUA AUTOPROPULSADA 101/130 CV, 5 t	27,000 €	16,200 €
	0,750 H	OFICIAL 1° METAL.	19,000 €	14,250 €
	0,750 H	APRENDIZ METAL	10,000 €	7,500 €
		5,000 % Costes indirectos	880,500 €	44,030 €
			Precio total por UD	924,53 €
3.24	UD	Carrete de desmontaje de fundición dúctil con bridas, de 200 mm de diámetro, 1,6 MPa, revestimiento de epoxi-poliéster, con tornillería bicromatada, instalado.		
	2,000 UD	BRIDA CON CUELLO PARA SOLDAR SEGUN NORMA DIN 2633 (PN 16)	98,000 €	196,000 €
	2,000 ML	TUBO DE ACERO SIN SOLDAR 8" CALIDAD ST 35	22,000 €	44,000 €
	0,500 H	GRUPO AUTOGENO DE SOLDADURA	12,500 €	6,250 €
	0,500 H	OFICIAL 1° METAL.	19,000 €	9,500 €
	0,500 H	APRENDIZ METAL	10,000 €	5,000 €
	0,450 H	GRUA AUTOPROPULSADA 101/130 CV, 5 t	27,000 €	12,150 €



### 3 VALVULERIA

Código	Ud	Descripción		Total
			5,000 % Costes indirectos	272,900 €
				<u>13,650 €</u>
			Precio total por UD	286,55 €
3.25	UD	UD Carrete de desmontaje de válvula, formado por tubería telescópica de acero inoxidable 304, de 150 mm de diámetro, bridas de conexión acero carbono PN 16, junta de goma PDM, incluida tornillería y varilla de ajuste, totalmente instalada.		
	2,000 UD	BRIDA CON CUELLO PARA SOLDAR SEGUN NORMA DIN 2633 (PN 16)	30,000 €	60,000 €
	2,000 UD	TUBO DE ACERO SIN SOLDADURA DE 6" CALIDAD ST 35	32,000 €	64,000 €
	0,600 H	GRUPO AUTOGENO DE SOLDADURA	12,500 €	7,500 €
	0,600 H	OFICIAL 1º METAL.	19,000 €	11,400 €
	0,600 H	APRENDIZ METAL	10,000 €	6,000 €
			5,000 % Costes indirectos	148,900 €
				<u>7,450 €</u>
			Precio total por UD	156,35 €
3.26	UD	UD Carrete de desmontaje de válvula, formado por tubería telescópica de acero inoxidable 304, de 100 mm de diámetro, bridas de conexión acero carbono PN 16, junta de goma PDM, incluida tornillería y varilla de ajuste, totalmente instalada.		
	2,000 UD	BRIDA CON CUELLO PARA SOLDAR SEGUN NORMA DIN 2633 (PN 16)	20,150 €	40,300 €
	2,000 ML	TUBO DE ACERO SIN SOLDADURA DE 4" CALIDAD ST 35	15,000 €	30,000 €
	0,500 H	GRUPO AUTOGENO DE SOLDADURA	12,500 €	6,250 €
	0,500 H	OFICIAL 1º METAL.	19,000 €	9,500 €
	0,500 H	APRENDIZ METAL	10,000 €	5,000 €
			5,000 % Costes indirectos	91,050 €
				<u>4,550 €</u>
			Precio total por UD	95,60 €
3.27	UD	Carrete de desmontaje de fundición dúctil con bridas, de 80 mm de diámetro, 1,6 MPa, revestimiento de epoxi-poliéster, con tornillería bicromatada, instalado.		
	2,000 UD	BRIDA CON CUELLO PARA SOLDAR SEGUN NORMA DIN 2633 (PN16)	3,000 €	6,000 €
	2,000 ML	TUBO DE ACERO SIN SOLDAR DE 3" CALIDAD ST 35	15,000 €	30,000 €
	0,500 H	OFICIAL 1º METAL.	19,000 €	9,500 €
	0,500 H	APRENDIZ METAL	10,000 €	5,000 €
	0,600 H	GRUPO AUTOGENO DE SOLDADURA	12,500 €	7,500 €
	0,500 H	GRUA AUTOPROPULSADA 101/130 CV, 5 t	27,000 €	13,500 €
			5,000 % Costes indirectos	71,500 €
				<u>3,580 €</u>
			Precio total por UD	75,08 €

#### 4 RED Terciaria

Código	Ud	Descripción			Total
4.1	UD	Ud. hidrante tipo I formado por: un colector cilíndrico en polipropileno con salidas, de 1,5 m. De longitud y 80 mm de diámetro. Con un máximo de 13 salidas según lo indicado en el proyecto, con brida o rosca macho, de 40 mm, unión por medio de fundición conexión brida PN-16 y junta victaulicrida de ø 80 mm., fijado a caseta por medio de abrazadera y tirador de acero galvanizado; una válvula hidráulica metálica de pistón con V-port de 3" con piloto reductor de presión metálico; filtro caza piedras o colador de 3", una válvula de paso de cierre elástico de 90 mm; una ventosa bifuncional de 1"; manómetro de esfera y rosca 1/4" en glicerina; y pieza en t reducida para conexión al ramal en chapa de acero de 8 mm de espesor; incluso excavación, hormigón HM-20 en anclajes, tubería pead de 1,0 mpa, codos electrosoldados, piezas especiales y mano de obra en colocación.			
	1,000 UD	Colector de polipropileno de diámetro 80 mm	155,000 €		155,000 €
	1,000 UD	Filtro cazapiedras metálico 3", unión por bridas pn 10	57,800 €		57,800 €
	1,000 UD	Valvula 80 mm. Pn-10/16, de compuerta	95,120 €		95,120 €
	1,000 UD	Válvula hidráulica 80 mm (p.o.)	185,000 €		185,000 €
	1,000 UD	Manometro glicerina salida radial, dial hasta 10 kg/cm2, y	10,250 €		10,250 €
	1,000 UD	Ventosa bifuncional de 1" de bronce con llave de corte	95,000 €		95,000 €
	6,000 ML	ML. Tuberia de polietileno-alta densidad (pe 100), color azul	3,750 €		22,500 €
	1,000 UD	CODO 90 EN PEAD DE 80 MM.	55,860 €		55,860 €
	1,000 UD	UNIÓN ANTITRACCIÓN Ø 80	54,760 €		54,760 €
	1,000 UD	SOPORTE COLECTOR HIDRANTE.	10,000 €		10,000 €
	1,000 T	T UNIÓN TUBERÍA VARIOS DIÁMETRO SALIDA Ø 80	85,000 €		85,000 €
	0,025 UD	HORMIGÓN PREPARADO H-200 DE CONSISTENCIA PLÁSTICA	90,000 €		2,250 €
	5,000 H	OFICIAL 1º FONTANERIA.	19,000 €		95,000 €
	5,000 H	ESPECIALISTA FONTANERIA.	17,000 €		85,000 €
	4,000 %	4 % PIEZAS ESPECIALES Y PRUEBAS.	1,008,540 €		40,342 €
		5,000 % Costes indirectos	1.048,882 €		52,448 €
			Precio total por UD		1.101,33 €
4.2	UD	Ud. hidrante tipo II formado por: un colector cilíndrico en polipropileno con salidas, de 1,5 m. De longitud y 100 mm de diámetro. Con un máximo de 13 salidas según lo indicado en el proyecto, con brida o rosca macho, de 40 mm, unión por medio de fundición conexión brida PN-16 y junta victaulicrida de ø 100 mm., fijado a caseta por medio de abrazadera y tirador de acero galvanizado; una válvula hidráulica metálica de pistón con V-port de 4" con piloto reductor de presión metálico; filtro caza piedras o colador de 4", una válvula de paso de cierre elástico de 90 mm; una ventosa bifuncional de 1"; manómetro de esfera y rosca 1/4" en glicerina; y pieza en t reducida para conexión al ramal en chapa de acero de 8 mm de espesor; incluso excavación, hormigón HM-20 en anclajes, tubería pead de 1,0 mpa, codos electrosoldados, piezas especiales y mano de obra en colocación.			
	1,000 UD	Colector de polipropileno de diámetro 100 mm	165,000 €		165,000 €
	1,000 UD	Filtro cazapiedras metálico 4", unión por bridas pn 10	78,500 €		78,500 €
	1,000 UD	Valvula 100 mm. Pn-10/16, de compuerta	105,240 €		105,240 €
	1,000 UD	Válvula hidráulica 80 mm (p.o.)	185,000 €		185,000 €
	1,000 UD	Manometro glicerina salida radial, dial hasta 10 kg/cm2, y	10,250 €		10,250 €
	1,000 UD	Ventosa bifuncional de 1" de bronce con llave de corte	95,000 €		95,000 €
	6,000 UD	ML. TUBERIA DE POLIETILENO-ALTA DENSIDAD (PE 100), COLOR AZUL	5,750 €		34,500 €
	1,000 UD	CODO 90 EN PEAD 100 MM	67,530 €		67,530 €
	1,000 UD	UNIÓN ANTIFRACCIÓN Ø100	61,460 €		61,460 €
	1,000 UD	SOPORTE COLECTOR HIDRANTE.	10,000 €		10,000 €
	1,000 UD	T UNIÓN TUBERÍA VARIOS DIÁMETRO SALIDA Ø 100	90,000 €		90,000 €
	0,025 UD	HORMIGÓN PREPARADO H-200 DE CONSISTENCIA PLÁSTICA	90,000 €		2,250 €
	5,000 H	OFICIAL 1º FONTANERIA.	19,000 €		95,000 €
	5,000 H	ESPECIALISTA FONTANERIA.	17,000 €		85,000 €
	4,000 %	4 % PIEZAS ESPECIALES Y PRUEBAS.	1,084,730 €		43,389 €
		5,000 % Costes indirectos	1.128,119 €		56,401 €
			Precio total por UD		1.184,52 €
4.3	UD	Ud. hidrante tipo III formado por: un colector cilíndrico en polipropileno con salidas, de 1,5 m. De longitud y 150 mm de diámetro. Con un máximo de 13 salidas según lo indicado en el proyecto, con brida o rosca macho, de 40 mm, unión por medio de fundición conexión brida PN-16 y junta victaulicrida de ø 150 mm., fijado a caseta por medio de abrazadera y tirador de acero galvanizado; una válvula hidráulica metálica de pistón con V-port de 6" con piloto reductor de presión metálico; filtro caza piedras o colador de 6", una válvula de paso de cierre elástico de 150 mm; una ventosa bifuncional de 1"; manómetro de esfera y rosca 1/4" en glicerina; y pieza en t reducida para conexión al ramal en chapa de acero de 8 mm de espesor; incluso excavación, hormigón HM-20 en anclajes, tubería pead de 1,0 mpa, codos electrosoldados, piezas especiales y mano de obra en colocación.			
	1,000 UD	Colector de polipropileno de diámetro 150 mm	210,000 €		210,000 €
	1,000 UD	Filtro cazapiedras metálico 6", unión por bridas pn 10	86,280 €		86,280 €
	1,000 UD	Valvula 150 mm. Pn-10/16, de compuerta	126,000 €		126,000 €
	1,000 UD	Válvula hidráulica 80 mm (p.o.)	185,000 €		185,000 €
	1,000 UD	Manometro glicerina salida radial, dial hasta 10 kg/cm2, y	10,250 €		10,250 €
	1,000 UD	Ventosa bifuncional de 1" de bronce con llave de corte	95,000 €		95,000 €
	6,000 UD	ML. TUBERIA DE POLIETILENO-ALTA DENSIDAD (PE 100), COLOR AZUL	8,750 €		52,500 €
	1,000 UD	CODO 90 EN PEAD DE 150 MM.	76,000 €		76,000 €
	1,000 UD	UNIÓN ANTITRACCIÓN Ø 150	64,850 €		64,850 €

#### 4 RED TERCIARIA

Código	Ud	Descripción		Total
	1,000 UD	SOPORTE COLECTOR HIDRANTE.	10,000 €	10,000 €
	1,000 UD	T UNIÓN TUBERÍA VARIOS DIÁMETRO SALIDA Ø 150	103,000 €	103,000 €
	0,025 UD	HORMIGÓN PREPARADO H-200 DE CONSISTENCIA PLÁSTICA	90,000 €	2,250 €
	5,000 H	OFICIAL 1º FONTANERIA.	19,000 €	95,000 €
	5,000 H	ESPECIALISTA FONTANERIA.	17,000 €	85,000 €
	4,000 %	4 % PIEZAS ESPECIALES Y PRUEBAS.	1.201,130 €	48,045 €
		5,000 % Costes indirectos	1.249,175 €	62,455 €
		Precio total por UD		1.311,63 €
4.4	UD	UD Contador de agua de tipo Woltman con transmisión magnética y emisor de pulsos. Cuerpo de fundición con recubrimiento de epoxi. Apto para trabajar hasta presiones de 16 atm. Con totalizador. Conexiones por bridas de diámetro 4". Precisión de un 2%. Incluso colector con tranquilizador y conos de reducción Instalado y verificado.		
	1,000 UD	CONTADOR WOLTMAN DE 4", CON TRANSMISION MAGNETICA.	138,300 €	138,300 €
	1,000 UD	EMISOR DE PULSOS ADAPTABLE A CONTADORES DEL TIPO MULTICHORRO.	28,900 €	28,900 €
	0,750 H	H oficial 1º fontaneria.	19,000 €	14,250 €
	0,750 H	H especialista fontaneria.	17,000 €	12,750 €
		5,000 % Costes indirectos	194,200 €	9,710 €
		Precio total por UD		203,91 €
4.5	UD	UD Contador de agua de tipo Woltman con transmisión magnética y emisor de pulsos. Cuerpo de fundición con recubrimiento de epoxi. Apto para trabajar hasta presiones de 16 atm. Con totalizador. Conexiones por bridas de diámetro 3". Precisión de un 2%. Incluso colector con tranquilizador y conos de reducción Instalado y verificado.		
	1,000 UD	CONTADOR WOLTMAN DE 3", CON TRANSMISION MAGNETICA.	129,370 €	129,370 €
	1,000 UD	EMISOR DE PULSOS ADAPTABLE A CONTADORES DEL TIPO MULTICHORRO.	28,900 €	28,900 €
	0,650 H	H oficial 1º fontaneria.	19,000 €	12,350 €
	0,650 H	H especialista fontaneria.	17,000 €	11,050 €
		5,000 % Costes indirectos	181,670 €	9,080 €
		Precio total por UD		190,75 €
4.6	UD	UD Contador de agua de tipo Woltman con transmisión magnética y emisor de pulsos. Cuerpo de fundición con recubrimiento de epoxi. Apto para trabajar hasta presiones de 16 atm. Con totalizador. Conexiones por bridas de diámetro 2 1/2". Precisión de un 2%. Incluso colector con tranquilizador y conos de reducción Instalado y verificado.		
	1,000 UD	CONTADOR WOLTMAN DE 2 1/2", CON TRANSMISION MAGNETICA.	117,580 €	117,580 €
	1,000 UD	EMISOR DE PULSOS ADAPTABLE A CONTADORES DEL TIPO MULTICHORRO.	28,900 €	28,900 €
	0,600 H	H oficial 1º fontaneria.	19,000 €	11,400 €
	0,600 H	H especialista fontaneria.	17,000 €	10,200 €
		5,000 % Costes indirectos	168,080 €	8,400 €
		Precio total por UD		176,48 €
4.7	UD	UD Contador de agua de tipo Woltman con transmisión magnética y emisor de pulsos. Cuerpo de fundición con recubrimiento de epoxi. Apto para trabajar hasta presiones de 16 atm. Con totalizador. Conexiones por bridas de diámetro 2". Precisión de un 2%. Incluso colector con tranquilizador y conos de reducción Instalado y verificado.		
	1,000 UD	EMISOR DE PULSOS ADAPTABLE A CONTADORES DEL TIPO MULTICHORRO.	28,900 €	28,900 €
	1,000 UD	CONTADOR WOLTMAN DE 2", CON TRANSMISION MAGNETICA.	108,360 €	108,360 €
	0,500 H	H oficial 1º fontaneria.	19,000 €	9,500 €
	0,500 H	H especialista fontaneria.	17,000 €	8,500 €
		5,000 % Costes indirectos	155,260 €	7,760 €
		Precio total por UD		163,02 €
4.8	UD	Ud. Contador de agua del tipo multichorro, de transmisión magnética. Cuerpo de fundición con recubrimiento resistente a la corrosión. Apto para presiones de hasta 10 atm. Con totalizador. Apto para instalar emisor de pulsos. Conexiones por rosca macho de diámetro 1 1/2". Precisión de un 2%. Incluso valvula de paso, instalado y verificado.		
	1,000 UD	CONTADOR DE CHORRO MULTIPLE DE 1 1/2", CON TRANSMISION M	90,000 €	90,000 €
	1,000 UD	VALVULA DE ESFERA METALICA DE PASO TOTAL, DE LATON	15,500 €	15,500 €
	0,450 H	H oficial 1º fontaneria.	19,000 €	8,550 €
	0,450 H	H especialista fontaneria.	17,000 €	7,650 €
		5,000 % Costes indirectos	121,700 €	6,090 €
		Precio total por UD		127,79 €
4.9	UD	Ud. Contador de agua del tipo multichorro, de transmisión magnética. Cuerpo de fundición con recubrimiento resistente a la corrosión. Apto para presiones de hasta 10 atm. Con totalizador. Apto para instalar emisor de pulsos. Conexiones por rosca macho de diámetro 1 1/4". Precisión de un 2%. Incluso valvula de paso, instalado y verificado.		
	1,000 UD	CONTADOR DE CHORRO MULTIPLE DE 1 1/4", CON TRANSMISION M	65,000 €	65,000 €

#### 4 RED TERCIARIA

Código	Ud	Descripción		Total
	1,000 CD	VALVULA DE ESFERA METALICA DE PASO TOTAL, DE LATON	11,000 €	11,000 €
	0,400 H	H oficial 1° fontanería.	19,000 €	7,600 €
	0,400 H	H especialista fontanería.	17,000 €	6,800 €
		5,000 % Costes indirectos	90,400 €	4,520 €
		Precio total por UD		94,92 €
4.10	UD	Ud. Contador de agua del tipo multichorro, de transmisión magnética. Cuerpo de fundición con recubrimiento resistente a la corrosión. Apto para presiones de hasta 10 atm. Con totalizador. Apto para instalar emisor de pulsos. Conexiones por rosca macho de diámetro 1". Precisión de un 2%. Incluso valvula de paso, instalado y verificado.		
	1,000 UD	ud. Contador de agua del tipo multichorro, de transmisión	45,000 €	45,000 €
	1,000 UD	VALVULA DE ESFERA METALICA DE PASO TOTAL, DE LATON	7,500 €	7,500 €
	0,350 H	H oficial 1° fontanería.	19,000 €	6,650 €
	0,350 H	H especialista fontanería.	17,000 €	5,950 €
		5,000 % Costes indirectos	65,100 €	3,260 €
		Precio total por UD		68,36 €
4.11	UD	Ud. Contador de agua del tipo multichorro, de transmisión magnética. Cuerpo de fundición con recubrimiento resistente a la corrosión. Apto para presiones de hasta 10 atm. Con totalizador. Apto para instalar emisor de pulsos. Conexiones por rosca macho de diámetro 3/4". Precisión de un 2%. Incluso valvula de paso, instalado y verificado.		
	1,000 ud.	ud. Contador de agua del tipo multichorro, de transmisión mag	36,500 €	36,500 €
	1,000 ud.	ud. Válvula de esfera de 25 mm de diámetro nominal de válvul	7,000 €	7,000 €
	0,200 H	H oficial 1° fontanería.	19,000 €	3,800 €
	0,200 H	H especialista fontanería.	17,000 €	3,400 €
		5,000 % Costes indirectos	50,700 €	2,540 €
		Precio total por UD		53,24 €
4.12	UD	Ud. Contador de agua del tipo multichorro, de transmisión magnética. Cuerpo de fundición con recubrimiento resistente a la corrosión. Apto para presiones de hasta 10 atm. Con totalizador. Apto para instalar emisor de pulsos. Conexiones por rosca macho de diámetro 1/2". Precisión de un 2%. Incluso valvula de paso, instalado y verificado.		
	1,000 ud.	ud. Contador de agua del tipo multichorro, de transmisión mag	22,000 €	22,000 €
	1,000 ud.	ud. Válvula de esfera de 20 mm de diámetro nominal de válvul	6,150 €	6,150 €
	0,150 H	H oficial 1° fontanería.	19,000 €	2,850 €
	0,150 H	H especialista fontanería.	17,000 €	2,550 €
		5,000 % Costes indirectos	33,550 €	1,680 €
		Precio total por UD		35,23 €
4.13	ML	Suministro e instalación de Tubería de polietileno de alta densidad PE100 (PEAD) fabricado según la norma UNE-EN 12201, de 10 atm. de presión de trabajo y 125 mm. de diámetro exterior y SDR17, unión por manguito con tope electrosoldado de alta seguridad PN-16 o por fusión a tope según ISO 12176-1 e ISO 11414 . Incluso las piezas especiales necesarias electrosoldadas o soldadas a tope), materiales a pie de obra, zanjeo, montaje, colocación y prueba.		
	1,000 ML	Tubería de polietileno-alta densidad (pe 100), color azul/negro, pn-10 y diámetro 125 mm.	5,120 €	5,120 €
	0,023 H	Retroexcavadora de neumaticos con pala frontal.	40,000 €	0,920 €
	0,023 H	H oficial 1° fontanería.	19,000 €	0,437 €
	0,023 H	H especialista fontanería.	17,000 €	0,391 €
		5,000 % Costes indirectos	6,868 €	0,342 €
		Precio total por ML		7,21 €
4.14	ML	Suministro e instalación de Tubería de polietileno de alta densidad PE100 (PEAD) fabricado según la norma UNE-EN 12201, de 10 atm. de presión de trabajo y 110 mm. de diámetro exterior y SDR17, unión por manguito con tope electrosoldado de alta seguridad PN-16 o por fusión a tope según ISO 12176-1 e ISO 11414 . Incluso las piezas especiales necesarias electrosoldadas o soldadas a tope), materiales a pie de obra, zanjeo, montaje, colocación y prueba.		
	1,000 ML	Tubería de polietileno-alta densidad (pe 100), color azul/negro, pn-10 y diámetro 110 mm.	4,250 €	4,250 €
	0,023 H	Retroexcavadora de neumaticos con pala frontal.	40,000 €	0,920 €
	0,023 H	H. Soldadora portátil automática hidráulica para soldadura a tope de tubos de PEAD por fusión en	4,000 €	0,092 €
	0,023 H	H oficial 1° fontanería.	19,000 €	0,437 €
	0,023 H	H especialista fontanería.	17,000 €	0,391 €
		5,000 % Costes indirectos	6,090 €	0,300 €
		Precio total por ML		6,39 €
4.15	ML	Suministro e instalación de Tubería de polietileno de alta densidad PE100 (PEAD) fabricado según la norma UNE-EN 12201, de 10 atm. de presión de trabajo y 90 mm. de diámetro exterior y SDR17, unión por manguito con tope electrosoldado de alta seguridad PN-16 o por fusión a tope según ISO 12176-1 e ISO 11414 . Incluso las piezas especiales necesarias electrosoldadas o soldadas a tope), materiales a pie de obra, zanjeo, montaje, colocación y prueba.		

#### 4 RED TERCIARIA

Código	Ud	Descripción		Total
	1,000 ML	Tubería de polietileno-alta densidad (pe 100), color azul/negro, pn-10 y diametro 90 mm.	3,600 €	3,600 €
	0,021 H	Retroexcavadora de neumaticos con pala frontal.	40,000 €	0,840 €
	0,021 H	H. Soldadora portátil automática hidráulica para soldadura a tope de tubos de PEAD por fusión en	4,000 €	0,084 €
	0,021 H	H oficial 1° fontanería.	19,000 €	0,399 €
	0,021 H	H especialista fontanería.	17,000 €	0,357 €
		5,000 % Costes indirectos	5,280 €	0,260 €
		<b>Precio total por ML</b>		<b>5,54 €</b>
4.16	ML	Suministro e instalación de Tubería de polietileno de alta densidad PE100 (PEAD) fabricado según la norma UNE-EN 12201, de 10 atm. de presión de trabajo y 75 mm. de diámetro exterior y SDR17, unión por manguito con tope electrosoldado de alta seguridad PN-16 o por fusión a tope según ISO 12176-1 e ISO 11414 . Incluso las piezas especiales necesarias electrosoldadas o soldadas a tope), materiales a pie de obra, zanjeo, montaje, colocación y prueba.		
	1,000 ML	Tubería de polietileno-alta densidad (pe 100), color azul/negro, pn-10 y diametro 75 mm.	2,510 €	2,510 €
	0,015 H	Retroexcavadora de neumaticos con pala frontal.	40,000 €	0,600 €
	0,015 H	H. Soldadora portátil automática hidráulica para soldadura a tope de tubos de PEAD por fusión en	4,000 €	0,060 €
	0,015 H	H oficial 1° fontanería.	19,000 €	0,285 €
	0,015 H	H especialista fontanería.	17,000 €	0,255 €
		5,000 % Costes indirectos	3,710 €	0,190 €
		<b>Precio total por ML</b>		<b>3,90 €</b>
4.17	ML	Suministro e instalación de Tubería de polietileno de alta densidad PE100 (PEAD) fabricado según la norma UNE-EN 12201, de 10 atm. de presión de trabajo y 63 mm. de diámetro exterior y SDR17, unión por manguito con tope electrosoldado de alta seguridad PN-16 o por fusión a tope según ISO 12176-1 e ISO 11414 . Incluso las piezas especiales necesarias electrosoldadas o soldadas a tope), materiales a pie de obra, zanjeo, montaje, colocación y prueba.		
	1,000 ML	Tubería de polietileno-alta densidad (pe 100), color azul/negro, pn-10 y diametro 63 mm.	1,700 €	1,700 €
	0,013 H	Retroexcavadora de neumaticos con pala frontal.	40,000 €	0,520 €
	0,013 H	H. Soldadora portátil automática hidráulica para soldadura a tope de tubos de PEAD por fusión en	4,000 €	0,052 €
	0,013 H	H oficial 1° fontanería.	19,000 €	0,247 €
	0,013 H	H especialista fontanería.	17,000 €	0,221 €
		5,000 % Costes indirectos	2,740 €	0,140 €
		<b>Precio total por ML</b>		<b>2,88 €</b>
4.18	ML	Suministro e instalación de Tubería de polietileno de alta densidad PE100 (PEAD) fabricado según la norma UNE-EN 12201, de 10 atm. de presión de trabajo y 50 mm. de diámetro exterior y SDR17, unión por manguito con tope electrosoldado de alta seguridad PN-16 o por fusión a tope según ISO 12176-1 e ISO 11414 . Incluso las piezas especiales necesarias electrosoldadas o soldadas a tope), materiales a pie de obra, zanjeo, montaje, colocación y prueba.		
	1,000 ML	Tubería de polietileno-alta densidad (pe 100), color azul/negro, pn-10 y diametro 50 mm.	1,040 €	1,040 €
	0,012 H	Retroexcavadora de neumaticos con pala frontal.	40,000 €	0,480 €
	0,012 H	H. Soldadora portátil automática hidráulica para soldadura a tope de tubos de PEAD por fusión en	4,000 €	0,048 €
	0,012 H	H oficial 1° fontanería.	19,000 €	0,228 €
	0,012 H	H especialista fontanería.	17,000 €	0,204 €
		5,000 % Costes indirectos	2,000 €	0,100 €
		<b>Precio total por ML</b>		<b>2,10 €</b>
4.19	ML	Suministro e instalación de Tubería de polietileno de alta densidad PE100 (PEAD) fabricado según la norma UNE-EN 12201, de 10 atm. de presión de trabajo y 40 mm. de diámetro exterior y SDR17, unión por manguito con tope electrosoldado de alta seguridad PN-16 o por fusión a tope según ISO 12176-1 e ISO 11414 . Incluso las piezas especiales necesarias electrosoldadas o soldadas a tope), materiales a pie de obra, zanjeo, montaje, colocación y prueba.		
	1,000 ML	Tubería de polietileno-alta densidad (pe 100), color azul/negro, pn-10 y diametro 40 mm.	0,720 €	0,720 €
	0,010 H	Retroexcavadora de neumaticos con pala frontal.	40,000 €	0,400 €
	0,010 H	H. Soldadora portátil automática hidráulica para soldadura a tope de tubos de PEAD por fusión en	4,000 €	0,040 €
	0,010 H	H oficial 1° fontanería.	19,000 €	0,190 €
	0,010 H	H especialista fontanería.	17,000 €	0,170 €
		5,000 % Costes indirectos	1,520 €	0,080 €
		<b>Precio total por ML</b>		<b>1,60 €</b>
4.20	UD	Ud. Solenoide latch de 3 vias base de metal o relé latch para uso en válvulas hidráulicas o maquinas eléctricas. Instalado y probado.		
	1,000	SOLENOIDE LATCH DE 3 VIAS BASE METÁLICA/ RELE LATCH	65,000 €	65,000 €
	1,500	CABLE ELÉCTRICO 2X1,5 MM2	0,450 €	0,675 €

#### 4 RED TERCIARIA

Código	Ud	Descripción		Total
	1,500	MICROTUBO DE Ø 8 MM.	0,180 €	0,270 €
	1,000	CODO MACHO FITTINGS DE 8 MM ROSCA 1/8"	1,210 €	1,210 €
	2,000	FITTING TE UNIÓN DE Ø 8 MM.	1,680 €	3,360 €
	0,500 H.	OFICIAL 1º ELECTRICIDAD.	19,000 €	9,500 €
	0,500 H.	ESPECIALISTA ELECTRICIDAD.	17,000 €	8,500 €
	4,000 %	4 % PIEZAS ESPECIALES Y PRUEBAS.	88,515 €	3,541 €
		5,000 % Costes indirectos	92,056 €	4,604 €
			<b>Precio total por UD</b>	<b>96,66 €</b>
4.21	UD	Ud. Emisor de pulsos adaptable a contadores del tipo multichorro de diámetros de rosca 1/2", 3/4", 1", 1¼" y 1½" y contadores del tipo Woltman de diámetros 2", 2½", 3", 4", 6" y 8". La relación de pulsos viene dada por 1 pulso cada 100 litro. Instalado en contador existente, incluso cableado hasta unidad remota de campo.		
	1,000 UD	EMISOR DE PULSOS ADAPTABLE A CONTADORES DEL TIPO MULTICHORRO.	28,900 €	28,900 €
	0,015 H.	ESPECIALISTA ELECTRICIDAD.	17,000 €	0,255 €
	2,000 %	2.00% MEDIOS AUXILIARES.	29,155 €	0,583 €
		5,000 % Costes indirectos	29,738 €	1,482 €
			<b>Precio total por UD</b>	<b>31,22 €</b>
4.22	UD	Ud. Centro de control para sistema de automatización via radio, formado por: ordenador portatil, controlador monocable Irrinet XI - FIU de Motorota o similar, emisora de radio MCS2000 de 15 W de potencia, moden para comunicación GSM, software SCADA ICC de Motorota o similar y presentación gráfica. Instalado y en funcionamiento.		
	1,000	ORDENADOR PORTATIL	1.100,000 €	1.100,000 €
	1,000	IRRINET XL EXTERNAL RADIO INTERFACE (RADIO READY)	3.850,000 €	3.850,000 €
	1,000	EMISORA RADIO	1.750,000 €	1.750,000 €
	1,000 UD	SOFTWARE SCADA	1.500,000 €	1.500,000 €
	1,000	PRESENTACIÓN GRAFICA ELEMENTOS HIDRAULICOS.	250,000 €	250,000 €
	1,000	MODEN GSM	400,000 €	400,000 €
	5,000 H.	OFICIAL 1º ELECTRICIDAD.	19,000 €	95,000 €
	5,000 H.	ESPECIALISTA ELECTRICIDAD.	17,000 €	85,000 €
	1,000	ORDENADOR PORTATIL	1.100,000 €	1.100,000 €
	2,000 %	2.00% MEDIOS AUXILIARES.	10.130,000 €	202,600 €
		5,000 % Costes indirectos	10.332,600 €	516,630 €
			<b>Precio total por UD</b>	<b>10.849,23 €</b>
4.23	UD	Ud. Antena colineal omnidireccional de 4,15 dBi, con varilla VHF/UHF frecuencia 450 MHz y conector SMA. para estaciones concentradoras y unidades de campo de sistema Motorola o similar. Incluso cable coaxila RG-233. Instalada y probada.		
	3,500	CABLE COAXIAL RG213	3,150 €	11,025 €
	1,000	ANTENA OMNIDIRECCIONAL	125,000 €	125,000 €
	1,000	MASTIL ANTENA	15,000 €	15,000 €
	1,500 H.	OFICIAL 1º ELECTRICIDAD.	19,000 €	28,500 €
	1,500 H.	ESPECIALISTA ELECTRICIDAD.	17,000 €	25,500 €
	2,000 %	2.00% MEDIOS AUXILIARES.	205,025 €	4,101 €
		5,000 % Costes indirectos	209,126 €	10,454 €
			<b>Precio total por UD</b>	<b>219,58 €</b>
4.24	UD	Ud. Unidad de campo TIPO D vía radio RTU-XR de Motorola o similar, con siete entradas digitales y una salida a solenoides, alimentada por batería, incluso cargador por medio de regulador y placa solar. Instalada y probada.		
	1,000	UNIDAD DE CAMPO VIA RADIO PICCOLO-XR (MOTOROLA) UHF 450-710	850,000 €	850,000 €
	1,000	ALIMENTACIÓN PICCOLO -XR (MOTOROLA) CON PLACA SOLAR	85,000 €	85,000 €
	0,500 H.	OFICIAL 1º ELECTRICIDAD.	19,000 €	9,500 €
	0,500 H.	ESPECIALISTA ELECTRICIDAD.	17,000 €	8,500 €
	4,000 %	4 % PIEZAS ESPECIALES Y PRUEBAS.	953,000 €	38,120 €
		5,000 % Costes indirectos	991,120 €	49,560 €
			<b>Precio total por UD</b>	<b>1.040,68 €</b>
4.25	UD.	Ud. Transductor de presión de 0 a 100 mca, alimentación de 18 a 32 v. Dc, salida 4-20 mA. Incluso cable de conexionado con unidad de campo. Instalado en conducciones.		
	1,000 Ud.	Ud. Transductor de presión de 0 a 100 mca, alimentación de 18 a 32 v. Dc, salida 4-20 mA.	175,000 €	175,000 €
	0,489 ML.	ML. CABLE FLEXIBLE DE 2x1 mm², PARALELO, TENSION NOMINAL 300 v.	49,000 €	23,961 €
	0,100 H.	OFICIAL 1º ELECTRICIDAD.	19,000 €	1,900 €
	0,250 H.	ESPECIALISTA ELECTRICIDAD.	17,000 €	4,250 €
	2,000 %	2.00% MEDIOS AUXILIARES.	205,111 €	4,102 €
		5,000 % Costes indirectos	209,213 €	10,457 €
			<b>Precio total por UD.</b>	<b>219,67 €</b>
4.26	UD	Ud. Conversor de señal analógica 4-20 mA. a pulsos. Instalada y probada.		
	1,000 Ud.	Ud. Converso analog/digit.	450,000 €	450,000 €
	1,000 Ud.	Ud. Material complementario o piezas especiales.	15,000 €	15,000 €

#### 4 RED TERCIARIA

Código	Ud	Descripción		Total
0,150	H.	OFICIAL 1º ELECTRICIDAD.	19,000 €	2,850 €
0,150	H.	ESPECIALISTA ELECTRICIDAD.	17,000 €	2,550 €
2,000	%	2.00% MEDIOS AUXILIARES.	470,400 €	9,408 €
5,000	%	Costes indirectos	479,808 €	23,992 €
			Precio total por UD	503,80 €

## 5 OBRAS AUXILIARES

Código	Ud	Descripción		Total
5.1	UD	Ud. Caseta de Hormigón Armado Prefabricado Monobloque HA-25 de 1.026 kg de peso, de 1,60 x 0,85 m de planta, 1,35 m. de altura en alzado frontal y 1,47 en alzado posterior, con hueco frontal libre para puerta (incluida ésta) formada por guías y perfiles de acero a S-355 y hojas abatibles de acero galvanizado lisas con cerradura, completamente montada, asentada sobre zapata prefabricada, incluido el zanjeo y limpieza del terreno.		
	1,000	CASETA DE HORMIGON ARMADO PREFABRICADO MONOBLOQUE H-250	285,000 €	285,000 €
	0,175 UD	HORMIGÓN PREPARADO H-200 DE CONSISTENCIA PLÁSTICA	90,000 €	15,750 €
	6,050	HIERRO REDONDO CORRUGADO Y 12 mm, AEH-400N.	0,720 €	4,356 €
	0,200 H	Retroexcavadora de neumaticos con pala frontal.	40,000 €	8,000 €
	0,200 H.	OFICIAL 1º ALBAÑILERIA.	19,000 €	3,800 €
	0,200 H	PEON REGIMEN GENERAL	15,000 €	3,000 €
	2,000 %	2.00% MEDIOS AUXILIARES.	319,906 €	6,398 €
		5,000 % Costes indirectos	326,304 €	16,316 €
		Precio total por UD		342,62 €
5.2	UD	Ud. Arqueta de dimensiones según plano formado por: tubería de hormigón de 400 mm cuadrada sobre solera de hormigón HA-25/B/30/IIa+Qa y tapa cuadrada de fundición con marco.		
	1,000	Tapa de fundicion cudrada de 40 cm, con marco.	95,500 €	95,500 €
	1,500	Tubería de hormigon en masa, con enchufe machihembrado, en	7,920 €	11,880 €
	0,450 H.	OFICIAL 1º ALBAÑILERIA.	19,000 €	8,550 €
	0,450 H	PEON REGIMEN GENERAL	15,000 €	6,750 €
	0,250 UD	HORMIGÓN PREPARADO H-200 DE CONSISTENCIA PLÁSTICA	90,000 €	22,500 €
	0,015	MORTERO DE CEMENTO PORTLAND 1:8 (M-20a), CONFECCIONADO EN	63,841 €	0,958 €
	2,000 %	2.00% MEDIOS AUXILIARES.	146,138 €	2,923 €
		5,000 % Costes indirectos	149,061 €	7,449 €
		Precio total por UD		156,51 €
5.3	UD	Ud. Arqueta de 1,20 x 1,20 m y 1,50 m de profundidad media, formada por: solera de hormigon armado HA-25/B/20/II+Qa con 15 kg. de acero B 500 SD en redondos; fabrica de bloque ligero de 20x20x40 cm. Enfoscado y bruñido por el interior; cono truncado de hormigon armado HA-20 en remate superior; tapa de fundicion redonda para trafico de 60 cm. Con marco cuadrado de fundicion con anclajes; incluso excavacion, relleno y transporte de tierras sobrantes a vertedero; construida segun NTE/IFA-51. Medida la unidad terminada.		
	45,000	Bloque hueco ordinario 40x20x20 cm de hormigon	0,850 €	38,250 €
	0,500 M3.	M3. Hormigón preparado HA25/B/20/IIa.	92,000 €	46,000 €
	15,000	HIERRO REDONDO Y 6-12 mm, EN ROLLO (PRECIO PROMEDIO).	0,950 €	14,250 €
	1,000	Conjunto de registro en fundicion ductil, no ventilado,	175,000 €	175,000 €
	1,000	Anillo de hormigon armado con junta de goma, de y 1200 mm	36,680 €	36,680 €
	7,000 H.	OFICIAL 1º ALBAÑILERIA.	19,000 €	133,000 €
	7,000 H	PEON REGIMEN GENERAL	15,000 €	105,000 €
	0,120	MORTERO DE CEMENTO PORTLAND 1:6 (M-40a), CONFECCIONADO EN	162,220 €	19,466 €
	2,000 %	2.00% MEDIOS AUXILIARES.	567,646 €	11,353 €
		5,000 % Costes indirectos	578,999 €	28,951 €
		Precio total por UD		607,95 €
5.4	M3	M3. Aportación, relleno y extendido de zahorras, con medios mecánicos, motoniveladora, incluso regado y compactación con rodillo vibrador autopropulsado en capas de hasta 20cm. de espesor máximo con grado de compactación según especificaciones de PG-3. Totalmente terminado i/p.p. de medios auxiliares.		
	1,500	ZAHORRA ARTIFICIAL, A PIE DE OBRA, CONSIDERANDO TRANSPOR	11,000 €	16,500 €
	0,001	MOTONIVELADORA DE 140 C.V. MODELOS: ABELIN-BADFORD, CAT	45,000 €	0,045 €
	0,001	PALA CARGADORA DE NEUMATICOS DE 179 C.V., CAPACIDAD DE LA	40,000 €	0,040 €
	0,015	RODILLO COMPACTADOR AUTOPROPULSADO DE 10 Tm.	20,000 €	0,300 €
	0,015	CAMION CUBA 10000 LITROS.	25,000 €	0,375 €
	0,015 H	PEON REGIMEN GENERAL	15,000 €	0,225 €
	2,000 %	2.00% MEDIOS AUXILIARES.	17,485 €	0,350 €
		5,000 % Costes indirectos	17,835 €	0,895 €
		Precio total por M3		18,73 €
5.5	M2.	M2. Reposición del firme en trazado de zanja, realizado con aglomerado asfáltico con una mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 surf 35/50 S de 5 cm de espesor una vez apisonada, incluso fabricación, transporte, preparación de la superficie, extendido y compactado, sobre base de zahorras compactadas i/riego de imprimación y coste del ligante. Ejecutado en reposición de firme en zanjas con anchuras entre 0,50 y 4 metros.		
	0,100 Tm.	Tm. Aglomerado frío c/árido convencional (planta)	65,000 €	6,500 €
	0,030 H.	H. Barredora	15,000 €	0,450 €
	1,000 m².	m². Construcción de riego de imprimación	0,085 €	0,085 €
	0,020 H.	H. Extendedora aglomerado asfáltico s/cadenas	40,000 €	0,800 €
	0,020 H.	H. Compactador mixto 101/130 CV	22,000 €	0,440 €
	0,100 H	PEON REGIMEN GENERAL	15,000 €	1,500 €
	2,000 %	2.00% MEDIOS AUXILIARES.	9,775 €	0,196 €
		5,000 % Costes indirectos	9,971 €	0,499 €



## 5 OBRAS AUXILIARES

Código	Ud	Descripción		Total
			Precio total por M2.	10,47 €
5.6	ML	ML. Reposición tuberías de riego de Ø inferior a 100 mm. todo tipo material, incluido tubería, piezas de unión y ayudas de albañilería. Precio promedio.		
0,010		M3.Hormigón preparado H-200 de consistencia plástica y tamaño m	90,000 €	0,900 €
1,000	ML.	ML. TUBERIA PRESION PARA REPARACIONES Ø 100 MM.P.P.	8,240 €	8,240 €
0,200	H.	OFICIAL 1º ALBAÑILERIA.	19,000 €	3,800 €
0,200	H	PEON REGIMEN GENERAL	15,000 €	3,000 €
3,000	%	3.00% MEDIOS AUXILIARES.	15,940 €	0,478 €
		5,000 % Costes indirectos	16,418 €	0,822 €
			Precio total por ML	17,24 €
5.7	ML	ML. Reposición tuberías de riego de Ø100 a Ø 300 mm. todo tipo material, incluido tubería, piezas de unión y ayudas de albañilería. Precio promedio.		
0,010		M3.Hormigón preparado H-200 de consistencia plástica y tamaño m	90,000 €	0,900 €
1,000	ML.	ML. TUBERIA PRESION PARA REPOSICIONES Ø 200 MM. P.P.	12,560 €	12,560 €
0,200	H.	OFICIAL 1º ALBAÑILERIA.	19,000 €	3,800 €
0,200	H	PEON REGIMEN GENERAL	15,000 €	3,000 €
3,000	%	3.00% MEDIOS AUXILIARES.	20,260 €	0,608 €
		5,000 % Costes indirectos	20,868 €	1,042 €
			Precio total por ML	21,91 €
5.8	M3.	M3. Reposición de obras de fabrica: muros, pasarelas, arquetas, acequias, etc...con los mismos materiales de origen. Precio promedio.		
1,000	M3.	M3. Hormigón preparado H-200 de consistencia plástica y tamaño m	90,000 €	90,000 €
1,000		Encof/desenc. muros, 1.5 < h < 3 m	22,553 €	22,553 €
3,000	H.	OFICIAL 1º ALBAÑILERIA.	19,000 €	57,000 €
3,000	H	PEON REGIMEN GENERAL	15,000 €	45,000 €
2,000	%	2.00% MEDIOS AUXILIARES.	214,553 €	4,291 €
		5,000 % Costes indirectos	218,844 €	10,946 €
			Precio total por M3.	229,79 €

## 6 NAVE PARA CABEZAL

Código	Ud	Descripción		Total
6.1	UD	Ud. Corta manual con motosierra de pies con un diámetro normal superior a 20 cm.		
	0,120 H	PEON REGIMEN GENERAL	15,000 €	1,800 €
	0,120	Motosierra	1,750 €	0,210 €
	2,000 %	2.00% MEDIOS AUXILIARES	2,010 €	0,040 €
		5,000 % Costes indirectos	2,050 €	0,100 €
		Precio total por UD		2,15 €
6.2	M3.	M3. Tronzado mediante motosierra, de fustes correspondientes a árboles dediámetro normal superior a 20 cm., dejando las trozas con una longitudaproximada de 2,2 m.		
	0,050 H	PEON REGIMEN GENERAL	15,000 €	0,750 €
	0,050	Motosierra	1,750 €	0,088 €
	2,000 %	2.00% MEDIOS AUXILIARES	0,838 €	0,017 €
		5,000 % Costes indirectos	0,855 €	0,045 €
		Precio total por M3.		0,90 €
6.3	M3.	M3. Apilado mecanizado de trozas de diámetro superior a 20 cm e inferior oigual a 50 cm., en pistas o lugares sin matorral u otras circunstancias queimpidan la correcta ejecución de los trabajos, con un desplazamiento máximode las trozas de 100 m.		
	0,500 H	PEON REGIMEN GENERAL	15,000 €	7,500 €
	0,500 H.	H. PALA CARGADORA DE ORUGA DE 128 C.V., CAPACIDAD DE LA PALA	40,000 €	20,000 €
	2,000 %	2.00% MEDIOS AUXILIARES	27,500 €	0,550 €
		5,000 % Costes indirectos	28,050 €	1,400 €
		Precio total por M3.		29,45 €
6.4	M2	M2. Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Según NTE/ADE-1.		
	0,010 H	PEON REGIMEN GENERAL	15,000 €	0,150 €
	0,010 H.	H. PALA CARGADORA DE ORUGA DE 128 C.V., CAPACIDAD DE LA PALA	40,000 €	0,400 €
	2,000 %	2.00% MEDIOS AUXILIARES	0,550 €	0,011 €
		5,000 % Costes indirectos	0,561 €	0,029 €
		Precio total por M2		0,59 €
6.5	M3	M3. Retirada y apilado de capa de tierra vegetal. Con medios mecánicos.		
	0,030 H	PEON REGIMEN GENERAL	15,000 €	0,450 €
	0,030 H.	H. PALA CARGADORA DE ORUGA DE 128 C.V., CAPACIDAD DE LA PALA	40,000 €	1,200 €
	2,000 %	2.00% MEDIOS AUXILIARES	1,650 €	0,033 €
		5,000 % Costes indirectos	1,683 €	0,087 €
		Precio total por M3		1,77 €
6.6	M3	M3. Excavación para la formación de zanja o pozos en terreno compactos, con medios mecánicos, limpieza, rasanteo manual y compactación del fondo de excavación y , extracción de material a los bordes o lugar de acopio intermedio, con parte proporcional de cualquier tipo de entibación ligera y apuntalamiento si fuera necesario. Totalmente terminado i/p.p. de medios auxiliares.		
	0,100 H	RETROEXCAVADORA DE NEUMATICOS DE 130 C.V., CAPACIDAD DE	40,000 €	4,000 €
	0,050 H	PEON REGIMEN GENERAL	15,000 €	0,750 €
	3,000 %	3.00% MEDIOS AUXILIARES.	4,750 €	0,143 €
		5,000 % Costes indirectos	4,893 €	0,247 €
		Precio total por M3		5,14 €
6.7	M3	M3. Excavación a cielo abierto realizada en terrenos flojos, con retroexcavadora con limpieza y extracción de restos, rasanteo de la superficie de la excavación carga sobre camión, con parte proporcional de cualquier tipo de entibación y apuntalamiento si fuera necesario. Totalmente terminado i/p.p. de medios auxiliares.		
	0,025 H	RETROEXCAVADORA DE NEUMATICOS DE 130 C.V., CAPACIDAD DE	40,000 €	1,000 €
	0,015	PALA CARGADORA DE NEUMATICOS DE 179 C.V., CAPACIDAD DE LA	40,000 €	0,600 €
	0,025 H	PEON REGIMEN GENERAL	15,000 €	0,375 €
	2,000 %	2.00% MEDIOS AUXILIARES.	1,975 €	0,040 €
		5,000 % Costes indirectos	2,015 €	0,105 €
		Precio total por M3		2,12 €
6.8	M3	M3. Relleno, extendido y compactado de zahorras a cielo abierto, con bandeja vibradora por capas de 25 cm de espesor máximo. Incluso riego. Grado de compactación 95% del proctor normal, según NTE/ADZ-12.		
	0,100 H	PEON REGIMEN GENERAL	15,000 €	1,500 €
	1,400 TM	TM ZAHORRA MONTERA ARTIFICIAL, A PIE DE OBRA, CONSIDERANDO	11,000 €	15,400 €
	0,040 m3	AGUA	0,450 €	0,018 €
	0,100 h	BANDEJA VIBRATORIA DE COMPACTACION BTU 2950.	20,000 €	2,000 €
	2,000 %	2.00% MEDIOS AUXILIARES.	18,918 €	0,378 €
		5,000 % Costes indirectos	19,296 €	0,964 €
		Precio total por M3		20,26 €

## 6 NAVE PARA CABEZAL

Código	Ud	Descripción		Total
6.9	M2	Hormigon de limpieza, de 10 cm de espesor en la base de cimentacion, elaborado, transportado y puesto en obra segun instruccion EHE. medida la superficie ejecutada.		
	0,100 UD	HORMIGÓN PREPARADO H-200 DE CONSISTENCIA PLÁSTICA	90,000 €	9,000 €
	0,035 H	OFICIAL 1° ALBAÑILERIA.	19,000 €	0,665 €
	0,070 H	PEON ESPECIALIZADO ALBAÑILERIA.	11,400 €	0,798 €
	2,000 %	2.00% MEDIOS AUXILIARES.	10,463 €	0,209 €
		5,000 % Costes indirectos	10,672 €	0,538 €
		<b>Precio total por M2</b>		<b>11,21 €</b>
6.10	M3	M3. Hormigón preparado HA-30/B/20/IV+Qa de consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20, en cimentaciones, transportado a una distancia máxima de 10 Km. contados desde la central suministradora. Se consideran cargas completas de 6 o 9 m3 y un tiempo máximo de descarga en obra de 45 minutos. Incluido vertido directo desde camión, vibrado y curado del hormigón según EHE-08.		
	1,100	HORMIGÓN HA-30/B/20 PREPARADO EN CENTRAL.	95,000 €	104,500 €
	0,040 H.	H. Vibrador hormigón o regla vibrante, sin mano de obra	2,000 €	0,080 €
	0,020 H.	H. Camión volquete grúa 101/130 CV	25,000 €	0,500 €
	0,050 H	OFICIAL 1° ALBAÑILERIA.	19,000 €	0,950 €
	0,050 H	PEON ESPECIALIZADO ALBAÑILERIA.	11,400 €	0,570 €
	0,080 H	OFICIAL 1° ALBAÑILERIA.	19,000 €	1,520 €
	2,000 %	2.00% MEDIOS AUXILIARES.	108,120 €	2,162 €
		5,000 % Costes indirectos	110,282 €	5,518 €
		<b>Precio total por M3</b>		<b>115,80 €</b>
6.11	KG	Acero en barras corrugadas B 500 s para elementos de cimentacion, incluso corte, ferrallado, colocacion y p.p. de atado con alambre recocido y separadores, puesto en obra segun instruccion ehe, medido en peso nominal.		
	0,002 H	OFICIAL 1° ALBAÑILERIA.	19,000 €	0,038 €
	0,004 H	PEON ESPECIALIZADO ALBAÑILERIA.	11,400 €	0,046 €
	1,000 KG	HIERRO REDONDO CORRUGADO Y 6-25 mm, AEH-500 N, HOMOLOGADO	0,720 €	0,720 €
	2,000 %	2.00% MEDIOS AUXILIARES.	0,804 €	0,016 €
		5,000 % Costes indirectos	0,820 €	0,040 €
		<b>Precio total por KG</b>		<b>0,86 €</b>
6.12	UD	Estructura prefabricada de hormigón armado para nave industrial compuesta por: - 1 Jácena prefabricada de hormigón armado a un agua, con 8% de pendiente, con neoprenos para la unión pilar-jácena. - 2 Pilares prefabricados de hormigón armado, de sección 30x30, para el apoyo de la jácena de la nave. - 4 Pilares prefabricados de hormigón armado, de sección 30x30, para los muros hastiales de la nave. - 6 Vigas prefabricadas pretensadas (T-18) sujetas a los pórticos mediante anclajes especiales. - 226 m2 de placa prefabricada de hormigón armado C-15, terminada con mortero autonivelante, para la formación de los cerramientos de la nave - 226 m2 de Sellado de junta de paneles de cerramiento a una sola cara con masilla de poliuretano neutra. - 6 uniones mediante vaina especial para la unión cimentación-pilar. - Incluido transporte a obra de los materiales y mano de obra. - Totalmente acabada y montada.		
	19,600 ml	Pilar prefabricado de hormigón armado de 30x30 cm de sección, elaborado con HA-30/B/20/IIa y acero B-500 S en cuantías según cálculo.	63,910 €	1.252,636 €
	9,800 ml	Pilar prefabricado de hormigón armado de 30x30 cm de sección, elaborado con HA-30/B/20/IIa y acero B-500 S en cuantías según cálculo.	73,520 €	720,496 €
	16,200 ml	Viga especial de hormigón armado de 50x30 cm de sección, elaborada con HA-30/B/20/IIa y acero B-500S.	69,080 €	1.119,096 €
	8,100 ml	Viga especial de hormigón armado de 50x30 cm de sección, elaborada con HA-30/B/20/IIa y acero B-500S.	71,600 €	579,960 €
	73,200 ml	Vigueta pretensada de 18 cm de canto	9,920 €	726,144 €
	226,180 m2	Suministro y montaje de panel armado para cerramiento de 12 cm de espesor, en gris. Las placas se han considerado todas en horizontal.	27,150 €	6.140,787 €
	226,180 m2	Sellado de junta de paneles de cerramiento a una sola cara con masilla de poliuretano neutra.	1,500 €	339,270 €
	6,000 ud	Taco de neopreno para la formación del apoyo indirecto entre elementos prefabricados.	26,000 €	156,000 €
	18,000 ud	Saco de mortero tipo groutt, para la formación de las uniones de los elementos prefabricados con la cimentación y entre si.	13,000 €	234,000 €
	24,000 ml	Vaina corrugada de diámetro 81 mm homologada, acabado galvanizado para su colocación en cimentación.	6,000 €	144,000 €
	36,000 ud	Sujeción de tubulares a los pórticos mediante pletina de anclaje colocado en obra con tornillos.	4,000 €	144,000 €
	2,000 %	2.00% MEDIOS AUXILIARES.	11.556,389 €	231,128 €
		5,000 % Costes indirectos	11.787,517 €	589,373 €

## 6 NAVE PARA CABEZAL

Código	Ud	Descripción		Total
			Precio total por UD	12.376,89 €
6.13	M2	Solera semipesada realizada con hormigon HA-30, formado por una capa de 15 cm de espesor, extendido sobre lamina aislante de polietileno y capa de arena de granulometria 0/5 de 15 cm de espesor extendida sobre terreno compactado mecanicamente hasta conseguir un valor del 85% del proctor normal, con terminacion mediante reglado y curado mediante riego, segun NTE/RSS-5.		
	0,150 M3.	M3. Hormigón preparado HA25/B/20/Ila.	92,000 €	13,800 €
	0,350 H	OFICIAL 1° ALBAÑILERIA.	19,000 €	6,650 €
	0,350 H	PEON ESPECIALIZADO ALBAÑILERIA.	11,400 €	3,990 €
	0,240 TM	ARENA DE GRANULOMETRIA 0/5, LAVADA, A PIE DE OBRA,	6,150 €	1,476 €
	1,100 M2	LAMINA DE POLIETILENO DE 0.10 mm, SUMINISTRADA EN ROLLOS DE	1,050 €	1,155 €
	2,000 %	2.00% MEDIOS AUXILIARES.	27,071 €	0,541 €
		5,000 % Costes indirectos	27,612 €	1,378 €
			Precio total por M2	28,99 €
6.14	KG	Acero en malla electrosoldada, fabricada con alambres corrugados B 500 S para elementos de cimentacion, incluso corte, colocacion y solapes, puesto en obra segun instruccion ehe, medido en peso nominal.		
	0,002 H	OFICIAL 1° ALBAÑILERIA.	19,000 €	0,038 €
	0,004 H	PEON ESPECIALIZADO ALBAÑILERIA.	11,400 €	0,046 €
	1,000 KG	ACERO ELECTROSOLDADO AEH-500 N/F, EN MALLA, VARIOS	0,730 €	0,730 €
	2,000 %	2.00% MEDIOS AUXILIARES.	0,814 €	0,016 €
		5,000 % Costes indirectos	0,830 €	0,040 €
			Precio total por KG	0,87 €
6.15	M2	Tratamiento superficial de pavimento continuo de hormigon por espolvoreo con un mortero de cemento PA-350 y aridos siliceos con aditivos, en proporcion minima de 4 kg/m2, con acabado mediante fratasado, segun NTE/RSC-8.		
	0,350 H	OFICIAL 1° ALBAÑILERIA.	19,000 €	6,650 €
	0,350 H	PEON ESPECIALIZADO ALBAÑILERIA.	11,400 €	3,990 €
	0,001 TM	CEMENTO PORTLAND PA-350 CON ADICION PUZOLANICA (II-Z/35),	61,620 €	0,062 €
	3,000 KG	ARIDOS SILICEOS CON ADITIVOS, EN SACOS DE 25 Kg.	0,150 €	0,450 €
	2,000 %	2.00% MEDIOS AUXILIARES.	11,152 €	0,223 €
		5,000 % Costes indirectos	11,375 €	0,565 €
			Precio total por M2	11,94 €
6.16	M2	M2. Cobertura con chapas conformadas de acero galvanizado, características segun especificaciones de proyecto, realizada según NTE/QTG-7; incluso p.p, de solapes y accesorios de fijación, seguridad y estanqueidad. Medido en verdadera magnitud.		
	0,100 H	OFICIAL 1° ALBAÑILERIA.	19,000 €	1,900 €
	0,100 H	PEON ESPECIALIZADO ALBAÑILERIA.	11,400 €	1,140 €
	1,050 M2	M2 CHAPA NERVADA DE ACERO GALVANIZADO, PERFIL DE 0.6x60-67 mm,	9,580 €	10,059 €
	1,500 UD	UD TORNILLO AUTORROSCANTE DE 6.5x38 mm, DE ACERO INOXIDABLE	0,350 €	0,525 €
	2,000 %	2.00% MEDIOS AUXILIARES.	13,624 €	0,272 €
		5,000 % Costes indirectos	13,896 €	0,694 €
			Precio total por M2	14,59 €
6.17	M2	Carpintería metálica en chapa de acero galvanizada de 0,8 mm de espesor en formación de cerramientos verticales, puertas y ventanas. Incluso estructura soporte con perfiles laminados normalizados, refuerzos de las chapas, marcos, herrajes, ayudas de albañilería y pintura.		
	1,000 M2	CHAPA LISA DE 0.8 mm, DE ACERO GALVANIZADO (12,8 Kg/m2).	5,410 €	5,410 €
	50,000 KG	PERFIL ESTRUCTURAL IPE, IPN, UPN, HE, L, T, DE CLASE A-4	0,950 €	47,500 €
	50,000 UD	REPERCUSION POR KG DE ESTRUCTURA METALICA	0,200 €	10,000 €
	2,000 H	OFICIAL 1° METAL.	19,000 €	38,000 €
	2,000 H	APRENDIZ METAL.	10,000 €	20,000 €
	3,000 %	3.00% MEDIOS AUXILIARES.	120,910 €	3,627 €
		5,000 % Costes indirectos	124,537 €	6,223 €
			Precio total por M2	130,76 €
6.18	UD	Ventana corredera de dos hojas, de 2.10 m de ancho y 1.20 m de alto, con guías de persiana incorporadas, de perfil de aluminio anodizado de 15 micras con sello de calidad EWAA-EURAS, color natural, deslizamiento mediante ruedas, cierres de seguridad embutidos y barrera de felpudo, para recibir acristalamiento, incluso corte, preparación y uniones de perfiles, patillas y herrajes de deslizamiento y seguridad, colocación, sellado de uniones y limpieza, según NTE/FCL-5.		
	0,400 H	OFICIAL 1° ALBAÑILERIA.	19,000 €	7,600 €
	0,400 H	PEON REGIMEN GENERAL	15,000 €	6,000 €
	1,400 H	OFICIAL 1° METAL.	19,000 €	26,600 €
	0,001 M3	MORTERO DE CEMENTO PORTLAND 1:4 (M80a), CONFECCIONADO EN	83,719 €	0,084 €
	2,100 M	PERFIL MARCO SUPERIOR, DE 59x30 mm, DE ALUMINIO ANODIZADO	2,540 €	5,334 €
	2,100 M	PERFIL MARCO INFERIOR CON VIERTEAGUAS, DE 78x30 mm, DE	2,540 €	5,334 €

## 6 NAVE PARA CABEZAL

Código	Ud	Descripción		Total
	2,400 M	PERFIL MARCO LATERAL, DE 55.3x30 mm, DE ALUMINIO ANODIZADO	2,300 €	5,520 €
	2,400 M	PERFIL HOJA LATERAL, DE 55x18 mm, DE ALUMINIO ANODIZADO	2,120 €	5,088 €
	2,400 M	PERFIL HOJA DE CIERRE, DE 55x26 mm, DE ALUMINIO ANODIZADO	2,660 €	6,384 €
	2,400 M	PERFIL HOJA DE RODAMIENTO, DE 55x15 mm, DE ALUMINIO ANOD	2,210 €	5,304 €
	2,500 M	PERFIL PARA GUIA DE PERSIANA, DE 60x20 mm, DE ALUMINIO	1,670 €	4,175 €
	30,000 UD	TORNILLO DE 10x1 mm PARA MONTAJE DE CARPINTERIA.	0,030 €	0,900 €
	4,000 UD	RUEDA PARA VENTANA Y PUERTA CORREDERA.	0,300 €	1,200 €
	15,600 M	FELPUDO DE 7.2x5 mm PARA VENTANA Y PUERTA CORREDERA.	0,150 €	2,340 €
	2,000 UD	CIERRE EMBUTIDO, COLOR PLATA, PARA VENTANA Y PUERTA CORR	0,950 €	1,900 €
	3,000 %	3.00% MEDIOS AUXILIARES.	83,763 €	2,513 €
		5,000 % Costes indirectos	86,276 €	4,314 €
		<b>Precio total por UD</b>		<b>90,59 €</b>
6.19	M2	Acrilamiento con vidrio armado incoloro de espesor 6-7 mm, incluso calzos, masilla y colocacion de junquillos.		
	0,600 H	OFICIAL 1° VIDRIO.	12,350 €	7,410 €
	1,000 UD	REPERCUSION DE SELLADO CON MASILLA DE LINAZA, PLASTICA O	0,900 €	0,900 €
	1,000 M2	VIDRIO ARMADO INCOLORO DE 6-7 mm, CON MALLA SOLDADA DE 2	20,230 €	20,230 €
	3,000 %	3.00% MEDIOS AUXILIARES.	28,540 €	0,856 €
		5,000 % Costes indirectos	29,396 €	1,474 €
		<b>Precio total por M2</b>		<b>30,87 €</b>
6.20	M2	Reja formada por perfiles metálicos huecos, de acero galvanizado, conformado en frio, con barrotes cuadrados de 12x12mm, retorcidos de forja separados 12cm, sin adornos.		
	2,700 H	OFICIAL 1° ALBAÑILERIA.	19,000 €	51,300 €
	3,140 KG	PLETINA A CALIBRADO 40X5MM	0,600 €	1,884 €
	8,000 KG	PUNTAS A P/CONST 19X90 CAJA 5KG	1,440 €	11,520 €
	3,000 %	3.00% MEDIOS AUXILIARES.	64,704 €	1,941 €
		5,000 % Costes indirectos	66,645 €	3,335 €
		<b>Precio total por M2</b>		<b>69,98 €</b>
6.21	M2	Falso techo realizado con paneles fisurados acusticos de aleacion ligera (8.5 Kg/cm2), a base de escayola, fibra de vidrio y perlita, de 60x60 cm, con sustentacion escalonada o semiocultta a base de perfil primario y secundario lacados, rematado perimetralmente con perfil angular y suspendido mediante tirantes con balancin de varilla galvanizada de Y=3 mm, segun NTE/RTP-17.		
	0,270 H	OFICIAL 1° ALBAÑILERIA.	19,000 €	5,130 €
	0,270 H	PEON ESPECIALIZADO ALBAÑILERIA.	11,400 €	3,078 €
	1,050 M2	PANEL FISURADO ACUSTICO DE 60x60 cm, DE ALEACION LIGERA	3,250 €	3,413 €
	1,800 M	PERFIL PRIMARIO METALICO LACADO DE 3.00 m DE LONGITUD.	1,300 €	2,340 €
	1,800 M	PERFIL SECUNDARIO METALICO LACADO DE 0.60 m DE LONGITUD.	1,300 €	2,340 €
	1,000 M	PERFIL ANGULAR METALICO LACADO DE 3.00 m DE LONGITUD.	0,690 €	0,690 €
	1,000 UD	PEQUEÑO MATERIAL PARA FALSOS TECHOS.	0,200 €	0,200 €
	1,000 UD	TIRANTE CON BALANCIN DE 0.70 m DE LONGITUD, REALIZADO CON	0,220 €	0,220 €
	3,000 %	3.00% MEDIOS AUXILIARES.	17,411 €	0,522 €
		5,000 % Costes indirectos	17,933 €	0,897 €
		<b>Precio total por M2</b>		<b>18,83 €</b>
6.22	UD	Puerta abatible de una hoja, de 0.80 m de ancho y 2.10 m de alto, realizada con perfiles de aluminio lacado de 60 micras, bisagras embutidas y cremona, para recibir acristalamiento, incluso corte, preparacion y uniones de perfiles, fijacion de junquillos, patillas y herrajes de cuelgue y seguridad, colocacion, sellado de uniones y limpieza, segun NTE/FCL-15.		
	0,400 H	OFICIAL 1° ALBAÑILERIA.	19,000 €	7,600 €
	0,400 H	PEON REGIMEN GENERAL	15,000 €	6,000 €
	2,000 H	OFICIAL 1° METAL.	19,000 €	38,000 €
	0,001 M3	MORTERO DE CEMENTO PORTLAND 1:4 (M80a), CONFECCIONADO EN	83,719 €	0,084 €
	5,600 M	PERFIL JUNQUILLO, DE 18x27 mm, DE ALUMINIO VENTANA ABATI	1,050 €	5,880 €
	5,600 M	PERFIL MARCO, DE 40x62 mm, DE ALUMINIO LACADO 60 MICRAS,	3,760 €	21,056 €
	5,600 M	PERFIL HOJA, DE 40x75 mm, DE ALUMINIO LACADO 60 MICRAS,	3,780 €	21,168 €
	12,000 UD	REMACHE DE 5x10 mm, PARA MONTAJE DE CARPINTERIA COLOR	4,000 €	48,000 €
	8,000 UD	ESCUADRA EXTERIOR PARA MONTAJE DE CARPINTERIA.	0,010 €	0,080 €
	12,000 UD	TORNILLO DE 10x1 mm PARA MONTAJE DE CARPINTERIA.	0,030 €	0,360 €
	3,000 UD	BISAGRA EMBUTIDA, DE 120 mm, LACADA.	1,420 €	4,260 €
	1,000 UD	CREMONA, LACADO, PARA VENTANA Y PUERTA ABATIBLE.	2,530 €	2,530 €
	3,000 %	3.00% MEDIOS AUXILIARES.	155,018 €	4,651 €
		5,000 % Costes indirectos	159,669 €	7,981 €
		<b>Precio total por UD</b>		<b>167,65 €</b>
6.23	M	Canalón visto de chapa de acero galvanizado, de perfil circular, y desarrollo 250mm para evacuación de pluviales, con incremento del precio del tubo del 40% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales.		
	0,500 H	OFICIAL 1° ALBAÑILERIA.	19,000 €	9,500 €
	0,500 H	PEON ESPECIALIZADO ALBAÑILERIA.	11,400 €	5,700 €
	1,050 M	CAN A GALV CIR 250MM 40%ACC	5,700 €	5,985 €
		5,000 % Costes indirectos	21,185 €	1,055 €

## 6 NAVE PARA CABEZAL

Código	Ud	Descripción		Total
			Precio total por M	22,24 €
6.24	M	Bajante exterior de aguas pluviales, de tubo de acero galvanizado, de sección circular de Ø 80mm de diámetro, construido según norma UNE EN 612 y DIN 18461, con incremento del precio del tubo del 40% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales, incluso ayudas de albañilería.		
	0,250 H	OFICIAL 1° ALBAÑILERIA.	19,000 €	4,750 €
	0,750 H	PEON ESPECIALIZADO ALBAÑILERIA.	11,400 €	8,550 €
	1,050 M	BAJ A GALV Ø80MM 40%ACC	6,750 €	7,088 €
	0,001 TM	CEM I 42.5 R GRANEL	109,010 €	0,109 €
		5,000 % Costes indirectos	20,497 €	1,023 €
			Precio total por M	21,52 €
6.25	UD	Arqueta a pie de bajante registrable, de medidas interiores 40x40x50 cm, realizada con fábrica de ladrillo cerámico perforado de 11.5 cm de espesor, recibida con mortero de cemento M-5 y enfoscada y enlucida interiormente con mortero de cemento M-15, sobre solera de 15 cm de espesor de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb, formación de pendientes mínima del 2%, con tapa de hormigón prefabricado, incluso parte proporcional de accesorios, juntas, cierres herméticos y medios auxiliares, totalmente ejecutada según DB HS-5 del CTE.		
	1,500 H	OFICIAL 1° ALBAÑILERIA.	19,000 €	28,500 €
	1,000 H	PEON ESPECIALIZADO ALBAÑILERIA.	11,400 €	11,400 €
	43,000 UD	LADRILLO PERF N/VISTO 24X11.5X9	0,220 €	9,460 €
	0,020 M3	MTO CTO M-5 MAN	89,219 €	1,784 €
	0,015 M3	MTO CTO M-15 MAN	105,420 €	1,581 €
	0,110 M3	H 30 BLANDA TM 20 IIB+QB	95,070 €	10,458 €
	1,000 UD	MARCO+TAPA ARQ H PREF 40X40 MM	16,650 €	16,650 €
		5,000 % Costes indirectos	79,833 €	3,987 €
			Precio total por UD	83,82 €
6.26	M	Colector enterrado realizado con un tubo liso de PVC para saneamiento, de diámetro 110mm, unión pegada y espesor según la norma UNE EN 1401-I, con incremento del precio del tubo del 30% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales, colocado en zanja de ancho 500+110mm, sobre lecho de arena / grava de espesor 100+110/100mm, sin incluir excavación, relleno de la zanja ni compactación final.		
	0,250 H	OFICIAL 1° ALBAÑILERIA.	19,000 €	4,750 €
	0,250 H	PEON ESPECIALIZADO ALBAÑILERIA.	11,400 €	2,850 €
	1,050 m	TB SR-UD Ø110MM UNN PEG 30%ACC	7,770 €	8,159 €
	0,022 t	ARENA 0/6 TRITURADA LVD 30KM	18,730 €	0,412 €
		5,000 % Costes indirectos	16,171 €	0,809 €
			Precio total por M	16,98 €
6.27	ML	Imbornal por medio de canaleta con rejilla de material plástico, para recogida de aguas, de 135x90 mm. de medidas interiores, colocado sobre solera de hormigón de 15 cm. de espesor, totalmente instalado y conexionado a los desagüe y con p.p. de medios auxiliares.		
	0,500 H	OFICIAL 1° ALBAÑILERIA.	19,000 €	9,500 €
	0,500 H	PEON REGIMEN GENERAL	15,000 €	7,500 €
	0,045 M3	HORM.ELEM. NO RESIST.HM-15/B/40 CENTRAL	40,740 €	1,833 €
	1,000 M	IMBORNAL PREFAB.135X90 MM.	58,250 €	58,250 €
	1,000 M	REJILLA FUNDICIÓN 130 MM.	35,000 €	35,000 €
	3,000 %	3.00% MEDIOS AUXILIARES.	112,083 €	3,362 €
		5,000 % Costes indirectos	115,445 €	5,775 €
			Precio total por ML	121,22 €
6.28	M	Bordillo de hormigón de 10x20x50cm sobre lecho de hormigón de resistencia característica 15 N/mm2, rejuntado con mortero de cemento M-5.		
	0,200 H	OFICIAL 1° ALBAÑILERIA.	19,000 €	3,800 €
	0,150 H	PEON ESPECIALIZADO ALBAÑILERIA.	11,400 €	1,710 €
	2,000 UD	BORDILLO HORMIGÓN 10X20X50	3,230 €	6,460 €
	0,003 M3	MTO CTO M-5 MAN	89,219 €	0,268 €
	0,030 M3	HNE-15 BLANDA TM 20	77,570 €	2,327 €
		5,000 % Costes indirectos	14,565 €	0,725 €
			Precio total por M	15,29 €
6.29	M2	Pavimento realizado con losa prefabricada de hormigón gris de 8cm de espesor, sentada sobre hormigón H 15, con mortero de asiento M-5, incluso relleno y rejuntado con lechada de cemento.		
	0,100 H	OFICIAL 1° ALBAÑILERIA.	19,000 €	1,900 €
	0,200 H	PEON ESPECIALIZADO ALBAÑILERIA.	11,400 €	2,280 €
	3,000 M2	LOSA HORMIGÓN 81X54X8 GS	20,100 €	60,300 €
	0,001 M3	LECHADA CTO 1:2 CEM II/B-P 32.5N	116,578 €	0,117 €
	0,030 M3	MTO CTO M-5 MAN	89,219 €	2,677 €
		5,000 % Costes indirectos	67,274 €	3,366 €

## 6 NAVE PARA CABEZAL

Código	Ud	Descripción		Total
			Precio total por M2	70,64 €
6.30	MI	MI. cercado de 2 m de altura con bayoneta superior inclinada con tres filas de alambre de espinos, realizado con malla metálica de simple torsión galvanizada y postes de tubo de acero galvanizado de ø 40 mm dispuestos cada 2,5 m. completamente terminado, incluso replanteo, recibido de los postes sobre zuncho corrido de hormigón armado según especificaciones de proyecto y p.p. de soportes rigidizadores, nivelación y aplomado de los mismos, colocación y tensado de la malla, mermas y despuntes. Parte proporcional de señalización vallado para los medios aéreos con balizas de color llamativo y una separación máxima de 10 m. Medida la longitud colocada. l/p.p. de medios auxiliares.		
0,110	M3.	M3. Hormigón preparado HA25/B/20/Ila.	92,000 €	10,120 €
2,000	Kg.	Kg. Acero B500S (500 N/mm² límite elástico) (p.o.)	0,800 €	1,600 €
0,100	UD.	UD. BALIZA LLAMATIVA SEÑALIZACIÓN MEDIOS AÉREOS	0,920 €	0,092 €
2,040	M2	M2 TELA METALICA PARA ENREJADO DE SIMPLE TORSION 50/14, PARA	1,850 €	3,774 €
0,400	UD	UD POSTE SENCILLO DE TUBO DE ACERO GALVANIZADO, Ø 40x1,5 mm Y	3,910 €	1,564 €
0,030	UD	UD POSTE EXTREMO DE TUBO DE ACERO GALVANIZADO, Y 40x1,5 mm Y	6,500 €	0,195 €
0,030	UD	UD POSTE DE ESQUINA O CENTRO TENSOR DE TUBO DE ACERO	5,850 €	0,176 €
0,200	UD.	UD. TORNILLO TENSOR DE ALAMBRES, PARA CERCAS DE ENREJADO DE S.	0,150 €	0,030 €
0,400	UD	UD SUPLEMENTO PARA CADA POSTE POR DISPOSICION DE BAYONETA S	0,950 €	0,380 €
3,060	ML.	ML. ALAMBRE ESPINOSO.	0,150 €	0,459 €
0,200	H	OFICIAL 1º ALBAÑILERIA.	19,000 €	3,800 €
0,200	H	PEON ESPECIALIZADO ALBAÑILERIA.	11,400 €	2,280 €
2,000	%	2.00% MEDIOS AUXILIARES.	24,470 €	0,489 €
		5,000 % Costes indirectos	24,959 €	1,251 €
			Precio total por MI	26,21 €
6.31	MI.	MI. Zócalo conformado en fábrica de bloque ligero de 20x20x40 cm. cara vista relleno de hormigón en masa y terminado en triángulo. Medida la unidad terminada.		
0,100	M3.	M3. Hormigón preparado HA25/B/20/Ila.	92,000 €	9,200 €
2,500		Bloque hueco ordinario 40x20x20 cm de hormigon	0,850 €	2,125 €
0,010		MORTERO DE CEMENTO PORTLAND 1:6 (M-40a), CONFECCIONADO EN	162,220 €	1,622 €
0,100	H	PEON REGIMEN GENERAL	15,000 €	1,500 €
0,100	H.	OFICIAL 1º ALBAÑILERIA.	19,000 €	1,900 €
2,000	%	2.00% MEDIOS AUXILIARES.	16,347 €	0,327 €
		5,000 % Costes indirectos	16,674 €	0,836 €
			Precio total por MI.	17,51 €
6.32	Ud.	Ud. Puerta de cercado dos hojas de 2 m de altura por 2 m. de ancho (cada hoja) realizada con malla metálica de simple torsión galvanizada y postes de tubo de acero galvanizado de 40 mm de diámetro. Completamente terminada, incluso anclajes de hormigón, herrajes y complementos. l/p.p. de medios auxiliares.		
6,040	M2	M2 TELA METALICA PARA ENREJADO DE SIMPLE TORSION 50/14, PARA	1,850 €	11,174 €
17,000	UD	UD POSTE SENCILLO DE TUBO DE ACERO GALVANIZADO, Ø 40x1,5 mm Y	3,910 €	66,470 €
3,000	UD.	UD. TORNILLO TENSOR DE ALAMBRES, PARA CERCAS DE ENREJADO DE S.	0,150 €	0,450 €
0,750	H	OFICIAL 1º ALBAÑILERIA.	19,000 €	14,250 €
0,750	H	PEON ESPECIALIZADO ALBAÑILERIA.	11,400 €	8,550 €
2,000	%	2.00% MEDIOS AUXILIARES.	100,894 €	2,018 €
		5,000 % Costes indirectos	102,912 €	5,148 €
			Precio total por Ud.	108,06 €

## 7 ELEMENTOS CABEZAL COLECTIVO

Código	Ud	Descripción		Total
7.1	UD	Ud. filtro automático de velas DN200", conexión por bridas según en 1092-1/B1 PN 16 para caudal máximo de 280 m³/h, lavado por contracorriente. Potencia del motor de 0,090 kw, 230 V a 50 hz. Cuerpo del filtro de fundición nodular (EN-GJS-400-18U-LT) con elementos interiores de acero inoxidable y juntas de EPDM. Tipo de elemento filtrante: vela de perfil triangular inox, con 12 elementos filtrantes. Grado de filtración 130 µm y superficie filtrante total de 6200 cm². Incluye: indicador de presión diferencial: 4.46.2 (óptico + eléctrico), ajuste diferencial para lavado: 0,60 bares / alarma 0,80 bares, válvula descarga por accionamiento eléctrico, tornillos/tuercas y arandelas en acero inoxidable y protección anticorrosiva exterior 2k-Ep Ral 5005 y protección anticorrosiva interior especial.		
	1,000 UD	Filtro autolimpiable de malla, limpieza por succión.	15.500,000 €	15.500,000 €
	4,000 H	OFICIAL 1º FONTANERIA.	19,000 €	76,000 €
	4,000 H	ESPECIALISTA FONTANERIA.	17,000 €	68,000 €
	4,000 %	4 % PIEZAS ESPECIALES Y PRUEBAS.	15.644,000 €	625,760 €
		5,000 % Costes indirectos	16.269,760 €	813,490 €
Precio total por UD				17.083,25 €
7.2	UD	Ud. Tanque de fertilización fabricado en poliéster y fibra de vidrio, para uso de productos químicos. Capacidad de 10.000 L. Diámetro 2,45 m. Y altura 2,86 m. Instalado y comprobado.		
	1,000 ud	DEPÓSITO VERTICAL CON BASE PLANA, FABRICADO EN POLIÉSTER+FIBRA DE VIDRIO	1.250,000 €	1.250,000 €
	0,225 H	OFICIAL 1º FONTANERIA.	19,000 €	4,275 €
	2,000 %	2.00% MEDIOS AUXILIARES.	1.254,275 €	25,086 €
		5,000 % Costes indirectos	1.279,361 €	63,969 €
Precio total por UD				1.343,33 €
7.3	UD	Ud.Tanque de fertilización fabricado en poliéster y fibra de vidrio, para uso de productos químicos. Capacidad de 7.500 L. Diámetro 2,15 m. Y altura 2,50 m. Instalado y comprobado.		
	1,000 UD	Depósito vertical con base plana, fabricado en poliéster+fibra de vidrio	1.110,000 €	1.110,000 €
	0,225 H	OFICIAL 1º FONTANERIA.	19,000 €	4,275 €
	2,000 %	2.00% MEDIOS AUXILIARES.	1.114,275 €	22,286 €
		5,000 % Costes indirectos	1.136,561 €	56,829 €
Precio total por UD				1.193,39 €
7.4	UD	Ml. Bordillo de hormigón de 15x25x50cm sobre lecho de hormigón de resistencia característica 15 N/mm2, rejuntado con mortero de cemento M-5.		
	0,200 H.	OFICIAL 1º ALBAÑILERIA.	19,000 €	3,800 €
	0,200 H	PEON REGIMEN GENERAL	15,000 €	3,000 €
	2,000 ud	BORDILLO HORMIGÓN 15X25X50	5,790 €	11,580 €
	0,010 M3	MTO CTO M-5 MAN	89,219 €	0,892 €
	0,040 M3	HNE-15 BLANDA TM 20	77,570 €	3,103 €
	2,000 %	2.00% MEDIOS AUXILIARES.	22,375 €	0,448 €
		5,000 % Costes indirectos	22,823 €	1,137 €
Precio total por UD				23,96 €
7.5	UD	Ud. Dosificadora eléctrica de membrana .Alimentación eléctrica 230 V 50/60 hz. Potencia motor 0,8 CV. Presión máxima de inyección: 8 bar Membrana en PTFE, cilindro en PVDF. Válvulas en borosilicato. Regulación micrométrica de la carrera 0-100% Conexiones roscadas 1 1/4". 120 gpm.		
	1,000 UD	BOMBA DOSIFICADORA PISTÓN	650,000 €	650,000 €
	0,250 H	OFICIAL 1º FONTANERIA.	19,000 €	4,750 €
	0,250 H	ESPECIALISTA FONTANERIA.	17,000 €	4,250 €
	2,000 %	2.00% MEDIOS AUXILIARES.	659,000 €	13,180 €
		5,000 % Costes indirectos	672,180 €	33,610 €
Precio total por UD				705,79 €
7.6	UD	Ud. Dosificadora eléctrica de membrana .Alimentación eléctrica 230 V 50/60 hz. Potencia motor 0,4 CV. Presión máxima de inyección: 8 bar Membrana en PTFE, cilindro en PVDF. Válvulas en borosilicato. Regulación micrométrica de la carrera 0-100% Conexiones roscadas 1 1/4". 120 gpm.		
	0,250 H	OFICIAL 1º FONTANERIA.	19,000 €	4,750 €
	0,250 H	ESPECIALISTA FONTANERIA.	17,000 €	4,250 €
	1,000 UD	Bomba dosificadora pistón	10,000 €	10,000 €
	2,000 %	2.00% MEDIOS AUXILIARES.	19,000 €	0,380 €
		5,000 % Costes indirectos	19,380 €	0,970 €
Precio total por UD				20,35 €



## 7 ELEMENTOS CABEZAL COLECTIVO

Código	Ud	Descripción			Total
7.7	UD	Ud. Controlador de fertirrigación:- Regulación a través de una señal 4/20ma- Inyección proporcional al caudal de riego o regulación automática de la conductividad o regulación automática del ph- Visualización constante (si está conectada a los sensores correspondientes) de caudal instantáneo (m3/h) o (gpm), conductividad (ms) y ph- Alarmas de max/min para todos los valores- Alimentación eléctrica: 230v 50/60hz- Entradas: 1 sonda ph, 1 sonda conductividad, 1 caudalímetro, 1 señal exterior 24v ca, 1 comunicación con el sector- Salidas: 1 alarma 24 v ca, 1 ventilación 24v ca, 1 señal analógica 4/20ma			
	1,000	CONTROLADOR DE FERTIRRIGACIÓN	950,000 €		950,000 €
	0,250 H	OFICIAL 1º FONTANERIA.	19,000 €		4,750 €
	0,250 H	ESPECIALISTA FONTANERIA.	17,000 €		4,250 €
	2,000 %	2.00% MEDIOS AUXILIARES.	959,000 €		19,180 €
		5,000 % Costes indirectos	978,180 €		48,910 €
Precio total por UD					1.027,09 €
7.8	UD	Ud. Variador completo para regulación de la velocidad de inyección de una dosificadora aumentando o disminuyendo la frecuencia del motor a través de una señal externa 4/20ma o 0/10v.Incluye:- Guardamotor con protección magnetotérmica- Alimentación 24vac para ventilación adicional- Conexión rápida al controlador itc.- Selector de tres posiciones: auto / off / 50hz.- Alimentación 230vac monofásica			
	1,000	VARIADOR DE VELOCIDAD	850,000 €		850,000 €
	0,250 H	OFICIAL 1º FONTANERIA.	19,000 €		4,750 €
	0,250 H	ESPECIALISTA FONTANERIA.	17,000 €		4,250 €
	2,000 %	2.00% MEDIOS AUXILIARES.	859,000 €		17,180 €
		5,000 % Costes indirectos	876,180 €		43,810 €
Precio total por UD					919,99 €
7.9	UD	Ud. Ventilación forzada 24 V 50/60Hz Bomba Multifertic. A utilizar si se regula la bomba dosificadora a través de un variador de frecuencia.			
	1,000	VENTILACIÓN FORZADA 24V 50/60 HZ	101,620 €		101,620 €
	0,250 H	OFICIAL 1º FONTANERIA.	19,000 €		4,750 €
	0,250 H	ESPECIALISTA FONTANERIA.	17,000 €		4,250 €
	2,000 %	2.00% MEDIOS AUXILIARES.	110,620 €		2,212 €
		5,000 % Costes indirectos	112,832 €		5,638 €
Precio total por UD					118,47 €
7.10	UD	Ud. Filtro anillas plástico 3/4", anillas polipropileno, resistente productos químicos, unión rosca macho 25mm, totalmente instalado y comprobado.			
	1,000	FILTRO ANILLAS 3/4", DE PLÁSTICO, ANILLAS DE POLIPROPILENO	21,040 €		21,040 €
	0,250 H	OFICIAL 1º FONTANERIA.	19,000 €		4,750 €
	0,250 H	ESPECIALISTA FONTANERIA.	17,000 €		4,250 €
	2,000 %	2.00% MEDIOS AUXILIARES.	30,040 €		0,601 €
		5,000 % Costes indirectos	30,641 €		1,529 €
Precio total por UD					32,17 €
7.11	UD	Ud. Contador de agua de tipo monochorro, para productos químicos. Fabricado en plástico anticorrosivo. Con emisor de pulsos un pulso por 10 litro. Sin totalizador. Caudales de trabajo mínimo 0,05 m3/h y máximo 2,5 m3/h. Apto para trabajar hasta presiones de 10 atm. Conexiones por rosca de ø 3/4". Precisión de un 2%. Instalado y verificado.			
	1,000	CONTADOR DE AGUA DEL TIPO MULTICHORRO	115,000 €		115,000 €
	0,500 H	ESPECIALISTA FONTANERIA.	17,000 €		8,500 €
	2,000 %	2.00% MEDIOS AUXILIARES.	123,500 €		2,470 €
		5,000 % Costes indirectos	125,970 €		6,300 €
Precio total por UD					132,27 €
7.12	UD	Ud. Válvula hidráulica para productos químicos. Construida de plástico y juntas de viton. Control hidráulico. Conexión de rosca macho-hembra para diámetro nominal de válvula 3/4". Apta para trabajar entre presiones de 0 y 0.8 atm. Instalada y verificada.			
	1,000	VÁLVULA HIDRÁULICA PARA PRODUCTOS QUÍMICOS	55,470 €		55,470 €
	0,250 H	ESPECIALISTA FONTANERIA.	17,000 €		4,250 €
	0,250 H	OFICIAL 1º FONTANERIA.	19,000 €		4,750 €
	2,000 %	2.00% MEDIOS AUXILIARES.	64,470 €		1,289 €
		5,000 % Costes indirectos	65,759 €		3,291 €
Precio total por UD					69,05 €
7.13	UD	Ud. Válvula de retención serie roscada de diámetro 3/4", construida en PVC con asiento de EPDM y muelle de acero inoxidable. Instalada y verificada.			
	1,000 ud	VÁLVULA DE RETENCIÓN SERIE ROSCADA DE DIÁMETRO NOMINAL	5,790 €		5,790 €
	0,200 H	ESPECIALISTA FONTANERIA.	17,000 €		3,400 €
	2,000 %	2.00% MEDIOS AUXILIARES.	9,190 €		0,184 €
		5,000 % Costes indirectos	9,374 €		0,466 €
Precio total por UD					9,84 €

## 7 ELEMENTOS CABEZAL COLECTIVO

Código	Ud	Descripción		Total
7.14	UD	Ud. Electrodo de PH. Electrodo de gel fabricado en epoxi. Presión máxima: 10 bar. 5 m cable de conexión incluido		
	1,000 ud	SENSOR DE PH	202,800 €	202,800 €
	0,250 H	OFICIAL 1º FONTANERIA.	19,000 €	4,750 €
	0,250 H	ESPECIALISTA FONTANERIA.	17,000 €	4,250 €
	2,000 %	2.00% MEDIOS AUXILIARES.	211,800 €	4,236 €
		5,000 % Costes indirectos	216,036 €	10,804 €
		Precio total por UD		226,84 €
7.15	UD	Ud. Sensor de conductividad con compensación de temperatura. Adaptador 3/4". Presión máxima 10 bar. Cable 5 m. Conector rápido a controlador.		
	1,000 ud	SENSOR DE CONDUCTIVIDAD	112,320 €	112,320 €
	0,250 H	OFICIAL 1º FONTANERIA.	19,000 €	4,750 €
	0,250 H	ESPECIALISTA FONTANERIA.	17,000 €	4,250 €
	2,000 %	2.00% MEDIOS AUXILIARES.	121,320 €	2,426 €
		5,000 % Costes indirectos	123,746 €	6,184 €
		Precio total por UD		129,93 €
7.16	UD	Ml. Tubería presión de PVC, unión por adhesivo, de 16 atm. De presión de trabajo y 25 mm. De diámetro exterior, según norma UNE EN 1452, incluso p.p. de piezas especiales, colocada y probada.		
	1,000 ud	TUBERIA PRESION DE PVC DE 16 ATM. Y 25 MM.	0,690 €	0,690 €
	0,009 H	OFICIAL 1º FONTANERIA.	19,000 €	0,171 €
	0,009 H	ESPECIALISTA FONTANERIA.	17,000 €	0,153 €
	4,000 %	4 % PIEZAS ESPECIALES Y PRUEBAS.	1,014 €	0,041 €
		5,000 % Costes indirectos	1,055 €	0,055 €
		Precio total por UD		1,11 €
7.17	UD	Ml. Tubería presión de PVC, unión por adhesivo, de 16 atm. De presión de trabajo y 40 mm. De diámetro exterior, según norma UNE EN 1452, incluso p.p. de piezas especiales, colocada y probada.		
	1,000 ML.	ML. TUBERIA PRESION DE PVC DE 16 ATM. Y 40 MM.	1,710 €	1,710 €
	0,009 H	OFICIAL 1º FONTANERIA.	19,000 €	0,171 €
	0,009 H	ESPECIALISTA FONTANERIA.	17,000 €	0,153 €
	4,000 %	4 % PIEZAS ESPECIALES Y PRUEBAS.	2,034 €	0,081 €
		5,000 % Costes indirectos	2,115 €	0,105 €
		Precio total por UD		2,22 €
7.18	UD	Ml. Tubería presión de PVC con junta elástica de 6 Atm. de presión de trabajo y 90 mm. de diámetro exterior, según norma UNE-1452, incluso p.p. de piezas especiales, anclajes, colocada y probada.		
	1,000 ml	TUBERIA PRESION DE PVC CON JUNTA ELASTICA DE 6 ATM. Y DN 90	1,670 €	1,670 €
	0,020 H	OFICIAL 1º FONTANERIA.	19,000 €	0,380 €
	0,020 H	ESPECIALISTA FONTANERIA.	17,000 €	0,340 €
	4,000 %	4 % PIEZAS ESPECIALES Y PRUEBAS.	2,390 €	0,096 €
		5,000 % Costes indirectos	2,486 €	0,124 €
		Precio total por UD		2,61 €
7.19	UD	Ud. Válvula de esfera en PVC de paso total de 3/4, roscada, incluso piezas de acople a tubería, colocada y probada.		
	1,000 ud	VALVULA DE ESFERA P.V.C. DE PASO TOTAL, ROSCADA, DE 3/4"	3,520 €	3,520 €
	0,300 H	OFICIAL 1º FONTANERIA.	19,000 €	5,700 €
	0,300 H	ESPECIALISTA FONTANERIA.	17,000 €	5,100 €
	2,000 %	2.00% MEDIOS AUXILIARES.	14,320 €	0,286 €
		5,000 % Costes indirectos	14,606 €	0,734 €
		Precio total por UD		15,34 €
7.20	UD	Ud. Válvula de esfera en PVC de paso total de 1" 1/2, roscada, incluso piezas de acople a tubería, colocada y probada.		
	1,000 ud	VALVULA DE ESFERA P.V.C. DE PASO TOTAL, ROSCADA, DE 1 1/2"	6,750 €	6,750 €
	0,300 H	OFICIAL 1º FONTANERIA.	19,000 €	5,700 €
	0,300 H	ESPECIALISTA FONTANERIA.	17,000 €	5,100 €
	2,000 %	2.00% MEDIOS AUXILIARES.	17,550 €	0,351 €
		5,000 % Costes indirectos	17,901 €	0,899 €
		Precio total por UD		18,80 €
7.21	UD	Ml. Tubería de acero sin soldadura calidad ST-35 según Norma DIN-2448/1629 de 16" de paso nominal. unión por medio de bridas PN-10 según norma din. Incluso parte proporcional de juntas, tornillería y soldadura, montada y probada. Galvanizada		
	1,000 ML	TUBO DE ACERO SIN SOLDAR DE 3" CALIDAD ST 35	15,000 €	15,000 €
	0,066 ud	Brida con cuello para soldar segun norma din 2633 (pn 16)	50,000 €	3,300 €
	0,350 H	GRUPO AUTOGENO DE SOLDADURA	12,500 €	4,375 €

## 7 ELEMENTOS CABEZAL COLECTIVO

Código	Ud	Descripción		Total
	1,500 UD	Galvanizado en caliente	0,850 €	1,275 €
	0,250 H	OFICIAL 1° METAL.	19,000 €	4,750 €
	0,350 H	APRENDIZ METAL.	10,000 €	3,500 €
	4,000 %	4 % PIEZAS ESPECIALES Y PRUEBAS.	32,200 €	1,288 €
		5,000 % Costes indirectos	33,488 €	1,672 €
Precio total por UD				35,16 €
7.22	UD	Ud. Curva a 90° en acero sin soldadura norma 3-D (DIN 2605) de 16" de diámetro, unión con tubería por medio de bridas PN-16 (DIN). Incluso parte proporcional de tornillería zincada, juntas y soldadura. Galvanizada.		
	1,000 ud	Curva a 90° de acero sin soldadura, calidad st-35 de 16"	252,000 €	252,000 €
	2,000 UD	BRIDA CON CUELLO PARA SOLDAR SEGUN NORMA DIN 2633 (PN 16)	98,000 €	196,000 €
	1,000 UD	Galvanizado en caliente	0,850 €	0,850 €
	0,300 H	GRUPO AUTOGENO DE SOLDADURA	12,500 €	3,750 €
	0,250 H	OFICIAL 1° METAL.	19,000 €	4,750 €
	0,300 H	APRENDIZ METAL.	10,000 €	3,000 €
	2,000 %	2.00% MEDIOS AUXILIARES.	460,350 €	9,207 €
		5,000 % Costes indirectos	469,557 €	23,473 €
Precio total por UD				493,03 €
7.23	UD	Ud. Curva a 45° en acero sin soldadura norma 3-D (DIN 2605) de 8" de diámetro, unión con tubería por medio de bridas PN-16 (DIN). incluso parte proporcional de tornillería zincada, juntas y soldadura. Galvanizada.		
	1,000 UD	CURVA A 45° DE ACERO SIN SOLDADURA, CALIDAD ST-35 DE 8"	125,000 €	125,000 €
	1,000 UD	BRIDA CON CUELLO PARA SOLDAR SEGUN NORMA DIN 2633 (PN 16)	50,000 €	50,000 €
	0,350 H	GRUPO AUTOGENO DE SOLDADURA	12,500 €	4,375 €
	2,000 UD	Galvanizado en caliente	0,850 €	1,700 €
	0,300 H	OFICIAL 1° METAL.	19,000 €	5,700 €
	0,350 H	APRENDIZ METAL.	10,000 €	3,500 €
	2,000 %	2.00% MEDIOS AUXILIARES.	190,275 €	3,806 €
		5,000 % Costes indirectos	194,081 €	9,709 €
Precio total por UD				203,79 €
7.24	UD	Ud. Contador de agua de tipo Woltman con transmisión magnética y emisor de pulsos. Cuerpo de fundición con recubrimiento de epoxi. Apto para trabajar hasta presiones de 16 atm. Con totalizador. Conexiones por bridas de diámetro 10". Precisión de un 2%. Incluso colector con tranquilizador y conos de reducción Instalado y verificado.		
	1,000 ud	CONTADOR WOLTMAN DE 10", CON TRANSMISION MAGNETICA.	1.250,000 €	1.250,000 €
	1,000 UD	EMISOR DE PULSOS ADAPTABLE A CONTADORES DEL TIPO MULTICHORRO.	28,900 €	28,900 €
	0,250 H	OFICIAL 1° FONTANERIA.	19,000 €	4,750 €
	0,250 H	ESPECIALISTA FONTANERIA.	17,000 €	4,250 €
	2,000 %	2.00% MEDIOS AUXILIARES.	1.287,900 €	25,758 €
		5,000 % Costes indirectos	1.313,658 €	65,682 €
Precio total por UD				1.379,34 €
7.25	UD	UD Válvula de mariposa de 400 mm., tipo PN-16, unión waffer, con volante y reductor sin fin, cuerpo de fundición gris (din-gg-26) rilsanizado, mariposa de fundición nodular (DIN-GGG-40) rilsanizada, ejes de acero inoxidable (AISI-304), asiento de etileno-propileno, incluso piezas de acople a tubería, acarreo, colocación y pruebas.		
	1,000 UD	VALVULA DE MARIPOSA DE 400 MM., PN-16	1.248,540 €	1.248,540 €
	1,000 H	H oficial 1° fontaneria.	19,000 €	19,000 €
	1,000 H	H especialista fontaneria.	17,000 €	17,000 €
	0,800 H	GRUA AUTOPROPULSADA 101/130 CV, 5 t	27,000 €	21,600 €
		5,000 % Costes indirectos	1.306,140 €	65,310 €
Precio total por UD				1.371,45 €
7.26	UD	Ud. Ventosa trifuncional de 2", tipo austral de ross o similar con llave de corte, roscada, colocada en tubería de acero.		
	1,000 UD	VENTOSA TRIFUNCIONAL DE 2", UNION ROSCA MACHO NPT, PARA UNA	205,000 €	205,000 €
	1,000 UD	VALVULA DE ESFERA METALICA DE PASO TOTAL, DE LATON	25,540 €	25,540 €
	0,500 H	OFICIAL 1° FONTANERIA.	19,000 €	9,500 €
	0,500 H	ESPECIALISTA FONTANERIA.	17,000 €	8,500 €
	2,000 %	2.00% MEDIOS AUXILIARES.	248,540 €	4,971 €
		5,000 % Costes indirectos	253,511 €	12,679 €
Precio total por UD				266,19 €
7.27	UD	Ud. Valvula de 90 mm. Clase A/F, de compuerta con cierre elastico enteramente recubierto de caucho nitrilico, de fundicion gris, con bridas, eje de acero inoxidable con doble empaquetadura de estanqueidad, cuerpo y tapa con proteccion epoxi por todo el interior y el exterior, incluso piezas de acople a tubería, acarreo, colocacion y pruebas.		
	1,000 ud	Valvula 90 mm. Pn-10/16, de compuerta	95,120 €	95,120 €
	2,000 ud	RACOR CON BRIDA TIPO A/F DE 60 MM.	12,500 €	25,000 €
	0,500 H	OFICIAL 1° FONTANERIA.	19,000 €	9,500 €

## 7 ELEMENTOS CABEZAL COLECTIVO

Código	Ud	Descripción		Total
	0,500 H	ESPECIALISTA FONTANERIA.	17,000 €	8,500 €
	2,000 %	2.00% MEDIOS AUXILIARES.	138,120 €	2,762 €
		5,000 % Costes indirectos	140,882 €	7,048 €
		Precio total por UD		147,93 €
7.28	UD	UD Válvula de mariposa de 200 mm., tipo PN-16, unión waffer, con volante y reductor sin fin, cuerpo de fundición gris (din-gg-26) rilsanizado, mariposa de fundición nodular (DIN-GGG-40) rilsanizada, ejes de acero inoxidable (AISI-304), asiento de etileno-propileno, incluso piezas de acople a tubería, acarreo, colocación y pruebas.		
	1,000 UD	VALVULA DE MARIPOSA DE 200 MM., PN-16.	164,620 €	164,620 €
	2,000 UD	RACOR CON BRIDA TIPO D DE 200 MM.	25,000 €	50,000 €
	0,500 H	H oficial 1° fontanería.	19,000 €	9,500 €
	0,500 H	H especialista fontanería.	17,000 €	8,500 €
		5,000 % Costes indirectos	232,620 €	11,630 €
		Precio total por UD		244,25 €
7.29	UD	Carrete de desmontaje de fundición dúctil con bridas, de 200 mm de diámetro, 1,6 MPa, revestimiento de epoxi-poliéster, con tornillería bicromatada, instalado.		
	2,000 UD	BRIDA CON CUELLO PARA SOLDAR SEGUN NORMA DIN 2633 (PN 16)	98,000 €	196,000 €
	2,000 ML	TUBO DE ACERO SIN SOLDAR 8" CALIDAD ST 35	22,000 €	44,000 €
	0,500 H	GRUPO AUTOGENO DE SOLDADURA	12,500 €	6,250 €
	0,500 H	OFICIAL 1° METAL.	19,000 €	9,500 €
	0,500 H	APRENDIZ METAL	10,000 €	5,000 €
	0,450 H	GRUA AUTOPROPULSADA 101/130 CV, 5 t	27,000 €	12,150 €
		5,000 % Costes indirectos	272,900 €	13,650 €
		Precio total por UD		286,55 €
7.30	UD	Ud. Unión universal atracción en fundición con brida PN-16 ø 400 mm. Para unión con tubería de PVC o PEAD de 400 mm PN-16. Colocada.		
	1,000 UD	UNIÓN UNIVERSAL DN 400-400 MM	150,000 €	150,000 €
	0,260 H.	OFICIAL 1° ALBAÑILERIA.	19,000 €	4,940 €
	0,260 H	PEON REGIMEN GENERAL	15,000 €	3,900 €
	4,000 %	4 % PIEZAS ESPECIALES Y PRUEBAS.	158,840 €	6,354 €
		5,000 % Costes indirectos	165,194 €	8,256 €
		Precio total por UD		173,45 €
7.31	UD	Ud. Luminaria autónoma para alumbrado de emergencia estanca de calidad media, material de la envolvente autoextinguible y grado de protección IP45, con dos leds de alta luminosidad para garantizar alumbrado de señalización permanente, con lámpara fluorescente de tubo lineal de 6 W, 160 lúmenes, superficie cubierta de 32m2 y 1 hora de autonomía, alimentación de 220 V y conexión para mando a distancia, totalmente instalada, comprobada y en correcto funcionamiento según DB SU-4 del CTE y el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.		
	0,500 H.	OFICIAL 1° ELECTRICIDAD.	19,000 €	9,500 €
	1,000 ud	Ud luminaria autónoma para alumbrado de emergencia estanca de calidad media	53,450 €	53,450 €
	2,000 %	2.00% MEDIOS AUXILIARES.	62,950 €	1,259 €
		5,000 % Costes indirectos	64,209 €	3,211 €
		Precio total por UD		67,42 €
7.32	UD	Ud. Placa de señalización interior, conrainingendio, de dimensiones 297x148mm, en poliestireno de 1mm de espesor, en dos sentidos izquierda y derecha (salida de emergencia o similar.		
	0,200 H.	OFICIAL 1° ELECTRICIDAD.	19,000 €	3,800 €
	1,000 ud	Ud placa señalización interior de contra incendio	3,110 €	3,110 €
	2,000 %	2.00% MEDIOS AUXILIARES.	6,910 €	0,138 €
		5,000 % Costes indirectos	7,048 €	0,352 €
		Precio total por UD		7,40 €
7.33	UD	Ud. Placa de señalización interior, evacuación, de dimensiones 297x148mm, en poliestireno de 1mm de espesor, en dos sentidos izquierda y derecha (salida de emergencia o similar.		
	0,200 H.	OFICIAL 1° ELECTRICIDAD.	19,000 €	3,800 €
	1,000 ud	placa señalización interior de evacuación, de dimensiones 297x148mm	3,110 €	3,110 €
	2,000 %	2.00% MEDIOS AUXILIARES.	6,910 €	0,138 €
		5,000 % Costes indirectos	7,048 €	0,352 €
		Precio total por UD		7,40 €

7 ELEMENTOS CABEZAL COLECTIVO

Código	Ud	Descripción			Total
7.34	UD	Ud. Extintor portátil permanentemente presurizado con agente extintor CO2 y 5 kg de capacidad con marcado CE, para la extinción de fuegos de tipo B generalmente, con una eficacia 89B, fabricado en acero y protegido exteriormente con pintura epoxi de color rojo, agente impulsor N2, válvula de disparo rápido, manómetro extraíble y válvula de comprobación de presión interna, probado a 250 bares de presión y para una temperatura de utilización de -20°C/+60°C, conforme a las especificaciones dispuestas en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios, incluso soporte para instalación a pared, totalmente instalado comprobado y en correcto funcionamiento según DB SI-4 del CTE.			
	0,450 H.	H. PEÓN ESPECIALISTA	17,000 €		7,650 €
	1,000 ud	extintor portátil permanentemente presurizado con agente extintor co2 y 5 kg de capacidad con marcado ce	102,540 €		102,540 €
	2,000 %	2.00% MEDIOS AUXILIARES.	110,190 €		2,204 €
		5,000 % Costes indirectos	112,394 €		5,616 €
			Precio total por UD		118,01 €
7.35	UD	Ud. Extintor portátil permanentemente presurizado con agente extintor polvo polivalente ABC y 12 kg de capacidad con marcado CE, para la extinción de fuegos de tipo A, B y C con una eficacia 34A-233B-C, fabricado en acero y protegido exteriormente con pintura epoxi de color rojo, agente impulsor N2, válvula de disparo rápido, manómetro extraíble y válvula de comprobación de presión interna, probado a 23 kg/cm2 de presión y para una temperatura de utilización de -20°C/+60°C, conforme a las especificaciones dispuestas en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios, incluso soporte para instalación a pared, totalmente instalado comprobado y en correcto funcionamiento según DB SI-4 del CTE.			
	0,450 H.	H. PEÓN ESPECIALISTA	17,000 €		7,650 €
	1,000 ud	extintor portátil permanentemente presurizado con agente extintor polvo polivalente abc y 12 kg de capacidad con marcado ce	75,910 €		75,910 €
	2,000 %	2.00% MEDIOS AUXILIARES.	83,560 €		1,671 €
		5,000 % Costes indirectos	85,231 €		4,259 €
			Precio total por UD		89,49 €
7.36	UD	Ud. Equipo completo de pulsador de alarma rearmable con marcado CE, semiempotrable, con led de indicación de estado, fabricado en ABS y pintado en color rojo, con tapa plástica exterior de protección, incluye diodo interno para ser distinguido por la central de incendios de los detectores instalados en la misma zona, conforme a las especificaciones dispuestas en las normas UNE 23007 y UNE-EN 54 y en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento según DB SI-4 del CTE.			
	0,450 H.	OFICIAL 1º ALBAÑILERIA.	19,000 €		8,550 €
	0,450 H.	H. PEÓN ESPECIALISTA	17,000 €		7,650 €
	1,000 ud	equipo completo de pulsador de alarma rearmable, semiempotrable, con led de indicación de estado	15,780 €		15,780 €
	2,000 %	2.00% MEDIOS AUXILIARES.	31,980 €		0,640 €
		5,000 % Costes indirectos	32,620 €		1,630 €
			Precio total por UD		34,25 €
7.37	UD	Ud. Sirena convencional óptica/acústica de alarma de incendios para exteriores con marcado CE, con cambio automático de polaridad, tensión de funcionamiento de 24 V, corriente continua, 390 mA de consumo y 100 dB de potencia a 24 V y 1m, fabricada en ABS, con forma circular y pintada en color rojo, conforme a las especificaciones dispuestas en la norma UNE 23007 y en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento según DB SI-4 del CTE.			
	0,500 H.	OFICIAL 1º ALBAÑILERIA.	19,000 €		9,500 €
	0,500 H.	H. PEÓN ESPECIALISTA	17,000 €		8,500 €
	1,000 SIR	sirena convencional óptica/acústica de alarma de incendios para exteriores con marcado ce, con cambio automático de polaridad	96,900 €		96,900 €
	2,000 %	2.00% MEDIOS AUXILIARES.	114,900 €		2,298 €
		5,000 % Costes indirectos	117,198 €		5,862 €
			Precio total por UD		123,06 €
7.38	Ud.	Ud. Sonda para la monitorización de precisión de la humedad y la salinidad en múltiples profundidades en un perfil de suelo. Recubrimiento de silicio RTV para protección extra de circuitos, con múltiples sensores con colocación de profundidad flexible (en incrementos de 10 cm). Bajo tubo de PVC de 1,5 m. con cuatro sensores por sonda. Trasmisión de datos por radio o GRPS. Incluida alimentación por baterías, cableado y comunicación. Instalada en campo.			
	1,000 Ud.	Ud. Sonda para la monitorización de precisión de la humedad	450,000 €		450,000 €
	1,000 Ud.	Ud. Material complementario o piezas especiales.	15,000 €		15,000 €
	1,000 H.	OFICIAL 1º ELECTRICIDAD.	19,000 €		19,000 €
	1,000 H.	ESPECIALISTA ELECTRICIDAD.	17,000 €		17,000 €
	2,000 %	2.00% Medios Auxiliares	501,000 €		10,020 €
		5,000 % Costes indirectos	511,020 €		25,550 €
			Precio total por Ud.		536,57 €

## 7 ELEMENTOS CABEZAL COLECTIVO

Código	Ud	Descripción		Total
7.39	UD	Ud. Licencia del Software para visualización de datos para posterior análisis de resultados. Incluida interface par captura de estos y para enlace con programador de riego existente. Instalado en PC de la C.R.		
	1,000 UD	SOFTWARE SCADA	1.500,000 €	1.500,000 €
	5,000 H.	OFICIAL 1° ELECTRICIDAD.	19,000 €	95,000 €
	2,000 %	2.00% Medios Auxiliares	1.595,000 €	31,900 €
	5,000 %	Costes indirectos	1.626,900 €	81,350 €
		Precio total por UD		1.708,25 €

8 INTS. ELECTRICA B.T.

Código	Ud	Descripción	Total	
8.1	ML	ML. Línea de cobre monofásica con un aislamiento de XLPE de tensión nominal de 450/750 V formada por fase+neutro+tierra de 1.5mm2 de sección, colocada bajo tubo rígido de PVC de 16mm de diámetro, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.		
	0,100 H.	OFICIAL 1º ELECTRICIDAD.	19,000 €	1,900 €
	3,000 ml	CABLE CU RIGIDO 450/750V 1X1.5	0,410 €	1,230 €
	1,000 ml	TUBO RIGIDO PVC 16MM 30%ACC	0,690 €	0,690 €
	2,000 %	2.00% MEDIOS AUXILIARES.	3,820 €	0,076 €
		5,000 % Costes indirectos	3,896 €	0,194 €
		<b>Precio total por ML</b>		<b>4,09 €</b>
8.2	ML	ML. Línea de cobre monofásica con un aislamiento de XLPE de tensión nominal de 450/750 V formada por fase+neutro+tierra de 2.5mm2 de sección, colocada bajo tubo rígido de PVC de 20mm de diámetro, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.		
	0,100 H.	OFICIAL 1º ELECTRICIDAD.	19,000 €	1,900 €
	3,000 ml	CABLE CU RIGIDO 450/750V 1X2.5	0,690 €	2,070 €
	1,000 ml	TUBO RIGIDO PVC 20MM 30%ACC	0,980 €	0,980 €
	2,000 %	2.00% MEDIOS AUXILIARES.	4,950 €	0,099 €
		5,000 % Costes indirectos	5,049 €	0,251 €
		<b>Precio total por ML</b>		<b>5,30 €</b>
8.3	ML	ML. Línea de cobre trifásica con un aislamiento de XLPE de tensión nominal de 450/750 V formada por 3 fases+tierra de 10mm2 de sección, colocada bajo tubo rígido de PVC de 50 mm de diámetro, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.		
	0,100 H.	OFICIAL 1º ELECTRICIDAD.	19,000 €	1,900 €
	5,000 ml	CABLE CU RIGIDO 450/750V 1X10	1,250 €	6,250 €
	1,050 ml	TUBO RIGIDO PVC 50MM 30%ACC	1,500 €	1,575 €
	2,000 %	2.00% MEDIOS AUXILIARES.	9,725 €	0,195 €
		5,000 % Costes indirectos	9,920 €	0,500 €
		<b>Precio total por ML</b>		<b>10,42 €</b>
8.4	UD	Ud. Interruptor magnetotérmico automático de intensidad nominal 10 A bipolar, hasta 400V, con curva de disparo tipo B y poder de corte 10 kA, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.		
	0,250 H.	OFICIAL 1º ELECTRICIDAD.	19,000 €	4,750 €
	1,000 ud	Interruptor magnetotérmico automático de intensidad nominal 10 A bipolar	37,870 €	37,870 €
	2,000 %	2.00% MEDIOS AUXILIARES.	42,620 €	0,852 €
		5,000 % Costes indirectos	43,472 €	2,178 €
		<b>Precio total por UD</b>		<b>45,65 €</b>
8.5	UD	Ud. Interruptor magnetotérmico automático de intensidad nominal 16 A bipolar, hasta 400V, con curva de disparo tipo B y poder de corte 10 kA, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.		
	0,250 H.	OFICIAL 1º ELECTRICIDAD.	19,000 €	4,750 €
	1,000 ud	Interruptor magnetotérmico automático de intensidad nominal 16 A bipolar	38,580 €	38,580 €
	2,000 %	2.00% MEDIOS AUXILIARES.	43,330 €	0,867 €
		5,000 % Costes indirectos	44,197 €	2,213 €
		<b>Precio total por UD</b>		<b>46,41 €</b>
8.6	UD	Ud. Interruptor magnetotérmico automático de intensidad nominal 20 A bipolar, hasta 400V, con curva de disparo tipo B y poder de corte 10 kA, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.		
	0,250 H.	OFICIAL 1º ELECTRICIDAD.	19,000 €	4,750 €
	1,000 ud	Interruptor magnetotérmico automático de intensidad nominal 20 A bipolar	48,000 €	48,000 €
	2,000 %	2.00% MEDIOS AUXILIARES.	52,750 €	1,055 €
		5,000 % Costes indirectos	53,805 €	2,695 €
		<b>Precio total por UD</b>		<b>56,50 €</b>
8.7	UD	Ud. Interruptor magnetotérmico automático de intensidad nominal 25 A tetrapolar, hasta 400V, con curva de disparo tipo B y poder de corte 10 kA, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.		
	0,250 H.	OFICIAL 1º ELECTRICIDAD.	19,000 €	4,750 €
	1,000 ud	Interruptor magnetotérmico automático de intensidad nominal 25 A bipolar	10,000 €	10,000 €

8 INTS. ELECTRICA B.T.

Código	Ud	Descripción		Total
	2,000 %	2.00% MEDIOS AUXILIARES.		14,750 €
			5,000 % Costes indirectos	15,045 €
				<u>0,295 €</u>
				0,755 €
				<b>Precio total por UD</b>
				<b>15,80 €</b>
8.8	UD	Ud. Interruptor diferencial de intensidad nominal 25 A bipolar, con intensidad nominal de defecto 30 mA, clase AC para corrientes diferenciales alternas senoidales ordinarias, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.		
	0,290 H.	OFICIAL 1° ELECTRICIDAD.		19,000 €
	1,000 ud	interruptor diferencial de intensidad nominal 25 A., bipolar		150,000 €
	2,000 %	2.00% MEDIOS AUXILIARES.		155,510 €
			5,000 % Costes indirectos	158,620 €
				<u>7,930 €</u>
				<b>Precio total por UD</b>
				<b>166,55 €</b>
8.9	UD	Ud. Interruptor diferencial de intensidad nominal 25 A tetrapolar, con intensidad nominal de defecto 300 mA, clase AC para corrientes diferenciales alternas senoidales ordinarias, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.		
	0,290 H.	OFICIAL 1° ELECTRICIDAD.		19,000 €
	1,000 ud	interruptor diferencial de intensidad nominal 25 A., tetrapolar		80,000 €
	2,000 %	2.00% MEDIOS AUXILIARES.		85,510 €
			5,000 % Costes indirectos	87,220 €
				<u>4,360 €</u>
				<b>Precio total por UD</b>
				<b>91,58 €</b>
8.10	UD	Ud. Cuadro de distribución vacío tipo comercio/industria con puerta transparente para montar en pared, de 950mm de alto por 1050mm de ancho y 225 mm de profundidad, índice de protección IP 54 y chasis de distribución, con capacidad para instalar un máximo de 144 pequeños interruptores automáticos bipolares de 36mm, totalmente instalado, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.		
	7,000 H.	OFICIAL 1° ELECTRICIDAD.		19,000 €
	7,000 H.	ESPECIALISTA ELECTRICIDAD.		17,000 €
	1,000 ud	ARMARIO IND/COM 950X1050MM IP54		350,000 €
	2,000 %	2.00% MEDIOS AUXILIARES.		602,000 €
			5,000 % Costes indirectos	614,040 €
				<u>30,700 €</u>
				<b>Precio total por UD</b>
				<b>644,74 €</b>
8.11	UD	Ud. Interruptor bipolar de superficie de calidad media con mecanismo completo de 10A/250 V con tecla , incluso pequeño material, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento.		
	0,250 H.	OFICIAL 1° ELECTRICIDAD.		19,000 €
	1,000 ud	Ud interruptor bipolar de superficie de calidad media con mecanismo completo de 10a/250 v y tecla sin marco, incluido pequeño material.		8,740 €
	1,000 ud	Marco embellecedor para un mecanismo eléctrico de superficie de calidad media.		1,150 €
	2,000 %	2.00% MEDIOS AUXILIARES.		14,640 €
			5,000 % Costes indirectos	14,933 €
				<u>0,293 €</u>
				0,747 €
				<b>Precio total por UD</b>
				<b>15,68 €</b>
8.12	UD	Ud. Toma de corriente doméstica estanca de calidad media para instalaciones de superficie, 2 polos+tierra lateral, con mecanismo completo de 10/16A, 230 V y tapa, incluso marco, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.		
	0,450 H.	OFICIAL 1° ELECTRICIDAD.		19,000 €
	0,450 H.	ESPECIALISTA ELECTRICIDAD.		17,000 €
	1,000 ud	TOMA CORRIENTE S ESTN 10/16A		8,030 €
	1,000 ud	MARCO S ESTN 1 ELEM CLD MEDIA		2,490 €
	18,000 ml	CABLE CU RÍGIDO 450/750V 1X2.5		0,690 €
	6,000 ud	tubo flexible corrugado doble capa de pvc de 20mm de diámetro nominal		0,910 €
	2,000 %	2.00% MEDIOS AUXILIARES.		44,600 €
			5,000 % Costes indirectos	45,492 €
				<u>2,278 €</u>
				<b>Precio total por UD</b>
				<b>47,77 €</b>
8.13	UD	Ud. Regleta fluorescente estanca IP66 con carcasa de poliéster reforzado con fibra de vidrio y difusor acrílico, para fijación a techo o montaje suspendido, con lámparas fluorescentes de 2x58 W y equipo de encendido electromagnético, incluido anclajes de fijación a techo, instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.		
	0,500 H.	OFICIAL 1° ELECTRICIDAD.		19,000 €
	1,000 ud	Regleta fluorescente estanca ip66 con carcasa de poliéster reforzado con fibra de vidrio y difusor acrílico		71,450 €
	2,000 %	2.00% MEDIOS AUXILIARES.		80,950 €
			5,000 % Costes indirectos	82,569 €
				<u>1,619 €</u>
				4,131 €



8 INTS. ELECTRICA B.T.

Código	Ud	Descripción		Total
			Precio total por UD	86,70 €
8.14	UD	Ud. Piqueta de puesta de tierra formada por electrodo de acero recubierto de cobre de diámetro 14mm y longitud 2m, incluso hincado y conexiones, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.		
	0,280 H.	H. PEÓN ESPECIALISTA	17,000 €	4,760 €
	0,280 H.	OFICIAL 1º ELECTRICIDAD.	19,000 €	5,320 €
	1,000 ud	ELECTRODO PICA A Ø14MM LG2M	13,610 €	13,610 €
	1,050 ml	CABLE COBRE DESNUDO 1X35	3,020 €	3,171 €
	2,000 %	2.00% MEDIOS AUXILIARES.	26,861 €	0,537 €
		5,000 % Costes indirectos	27,398 €	1,372 €
			Precio total por UD	28,77 €
8.15	ML	ML. Línea principal de puesta a tierra instalada con conductor de cobre desnudo recocido de 35mm <sup>2</sup> de sección, empotrada, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales, ayudas de albañilería y conexión al punto de puesta a tierra, medida desde la primera derivación hasta el punto de puesta a tierra, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.		
	0,200 H.	H. PEÓN ESPECIALISTA	17,000 €	3,400 €
	0,100 H.	OFICIAL 1º ELECTRICIDAD.	19,000 €	1,900 €
	1,050 ml	CABLE COBRE DESNUDO 1X35	3,020 €	3,171 €
	2,000 %	2.00% MEDIOS AUXILIARES.	8,471 €	0,169 €
		5,000 % Costes indirectos	8,640 €	0,430 €
			Precio total por ML	9,07 €
8.16	UD	Ud. Arqueta de conexión de puesta a tierra de 38x50x25cm, formada por muro aparejado de ladrillo macizo de 12cm de espesor, con juntas de mortero M-5 de 1cm de espesor enfoscado interior con mortero de cemento M-15, solera de hormigón en masa HNE-15/B/40 y tapa de hormigón armado HA 25/B/20/IIa, con parrilla formada por redondos de diámetro 8mm cada 10cm y refuerzo perimetral formado por perfil de acero laminado L 60.6, soldado a la malla con cerco de perfil L 70.7 y patillas de anclaje en cada uno de sus ángulos, tubo de fibrocemento ligero de diámetro 60 mm y punto de puesta a tierra, incluso conexiones, sin incluir excavación, relleno y transporte de tierras sobrantes a vertedero, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.		
	2,500 H.	OFICIAL 1º ALBAÑILERIA.	19,000 €	47,500 €
	2,500 H.	H. PEÓN ESPECIALISTA	17,000 €	42,500 €
	0,500 H.	OFICIAL 1º ELECTRICIDAD.	19,000 €	9,500 €
	36,000 ud	LADRILLO CERÁMICO PANAL O PERFORADO 24X11.5X5CM.	0,170 €	6,120 €
	0,005 M3	MTO CTO M-15 MAN	105,420 €	0,527 €
	0,045 m3	HNE-15/B/40 OBRA	71,712 €	3,227 €
	0,032 H	H 25 BLANDA TM 20 IIA	92,000 €	2,944 €
	3,500 kg	ACERO Ø8 AE-215-L EN BARRA	0,900 €	3,150 €
	3,500 kg	PERFIL EST S275JR VALOR MEDIO	0,910 €	3,185 €
	0,001 M3	MTO CTO M-5 MAN	89,219 €	0,089 €
	1,000 ud	PUNTO PUESTA A TIERRA CU/CD	10,680 €	10,680 €
	2,000 %	2.00% MEDIOS AUXILIARES.	129,422 €	2,588 €
		5,000 % Costes indirectos	132,010 €	6,600 €
			Precio total por UD	138,61 €
8.17	UD	Ud. Soldadura aluminotérmica para puesta a tierra, incluye parte proporcional de utilización de molde de carbón, manilla y cartucho de pólvora, incluso encendido, pequeño material, mano de obra y un acabado total, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.		
	1,000 H.	OFICIAL 1º ELECTRICIDAD.	19,000 €	19,000 €
	1,000 ud	SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA	3,920 €	3,920 €
	2,000 %	2.00% MEDIOS AUXILIARES.	22,920 €	0,458 €
		5,000 % Costes indirectos	23,378 €	1,172 €
			Precio total por UD	24,55 €

## 9 INSTALACIÓN FV

Código	Ud	Descripción		Total
9.1	UD	Ud. Elemento de cimentación atornillado tipo KSF G 76x16 de la marca KRINNER o equivalente aprobado por la D.F. Compuesto por tubo de 2 1/2" de diámetro nominal de acero galvanizado conforme a DIN EN ISO 1461, de 1600mm de longitud, acabado en punta y con hélice continua soldada para permitir la perforación del terreno. Incluida la preparación del terreno, alineación y nivelaciones necesarias. Medida la unidad puesta en obra y comprobada su capacidad portante.		
	0,120 H.	H. OFICIAL 1º	19,000 €	2,280 €
	0,355 H	PEON REGIMEN GENERAL	15,000 €	5,325 €
	1,000 ud	Elemento de cimentación atornillado KSF G 76x1600	20,000 €	20,000 €
	0,200 H	Equipo mecánico micropilotaje	95,000 €	19,000 €
	0,470 Pp	Pp transp máquina micropilotaje	2,000 €	0,940 €
		5,000 % Costes indirectos	47,545 €	2,375 €
		<b>Precio total por UD</b>		<b>49,92 €</b>
9.2	UD	Ud. Estructura modular de aluminio crudo para soporte de 2 filas de paneles fotovoltaicos de 2m de altura por 1m de anchura, colocados en vertical y dotándolos de una inclinación de 25º sobre la horizontal. Composición de aluminio según EN 573-3, características mecánicas del aluminio según EN 755-2 y tolerancias según EN 755-9. Uniones atornilladas mediante tornillería de acero inoxidable A2-70. La estructura es de tipo modular y se repite a lo largo de varias alineaciones de distinta longitud hasta completar el soporte necesario para los 1400 módulos de los que se compone la instalación fotovoltaica. Medida la unidad completamente fijada a la base-cimentación, dispuesta para recibir los módulos y comprobado su correcto funcionamiento.		
	1,000 Ud	Estructura modular aluminio crudo 2 filas módulos - por módulo	32,150 €	32,150 €
	0,146 H.	H. OFICIAL 1º	19,000 €	2,774 €
	0,330 H	PEON REGIMEN GENERAL	15,000 €	4,950 €
		5,000 % Costes indirectos	39,874 €	1,996 €
		<b>Precio total por UD</b>		<b>41,87 €</b>
9.3	ML	ML. Perforación puntual en terrenos duros y relleno con gravas para el elemento de cimentación atornillado.		
	0,200 H	EQUIPO INYECCIÓN,BOMBA PRES.BAJA+CARRO PERFOR.TALADRO D<=200MM	85,000 €	17,000 €
	0,003 m3	AGUA	0,820 €	0,002 €
	0,160 H.	H. PEÓN ESPECIALISTA	17,000 €	2,720 €
	0,200 H.	H. OFICIAL 1º	19,000 €	3,800 €
	0,032 M3	M3 GRAVA PIEDRA CALC.12-18MM	10,000 €	0,320 €
		5,000 % Costes indirectos	23,842 €	1,188 €
		<b>Precio total por ML</b>		<b>25,03 €</b>
9.4	UD	Ud. Suministro e instalación de módulo solar fotovoltaico de 285 Wp, policristalino, 60 celulas de 24 V. Totalmente montado y conexionado, incluso parte proporcional de terminales, latiguillos de puesta a tierra, con cables de cc de 4 mm2 de interconexión entre módulos de un mismo string de 1 metro de largo.		
	1,000 UD	módulo solar fotovoltaico de 285 Wp, policristalino, 60 celulas de 24 V	75,000 €	75,000 €
	0,404 H.	H. OFICIAL 1º	19,000 €	7,676 €
	0,312 H	PEON REGIMEN GENERAL	15,000 €	4,680 €
	2,000 %	2.00% MEDIOS AUXILIARES.	87,356 €	1,747 €
		5,000 % Costes indirectos	89,103 €	4,457 €
		<b>Precio total por UD</b>		<b>93,56 €</b>
9.5	ML	ML. Suministro e instalación de cable CC para instalaciones solares PV ZZ-F de 1x16 mm² Cu. Totalmente montado y conexionado, incluso parte proporcional de tubo corrugado de PE, arquetas, parte proporcional de bandejas portacables de galvanizado en caliente de rejilla con tapa, terminales, empalmes, conectores y pequeño material. Para la conexión de los módulos a las cajas DC.		
	1,050 ml	Cable S1 FV 1x16 mm2.	0,950 €	0,998 €
	0,009 H.	H. PEÓN ESPECIALISTA	17,000 €	0,153 €
	1,100 ml	Tubo curvable corrugado polietileno, dn=40 impacto=40j,resist.	0,450 €	0,495 €
	0,009 H.	H. OFICIAL 1º	19,000 €	0,171 €
	2,000 %	2.00% MEDIOS AUXILIARES.	1,817 €	0,036 €
		5,000 % Costes indirectos	1,853 €	0,097 €
		<b>Precio total por ML</b>		<b>1,95 €</b>
9.6	ML	ML. Suministro e instalación de cable S1ZZ-F para instalaciones solares de 1x50 mm² Cu. Totalmente montado y conexionado, incluso parte proporcional de tubo corrugado de PE Ø 40 mm., arquetas, terminales, empalmes, conectores para la salida del módulo y pequeño material. Para la conexión de los módulos a las cajas DC.		
	1,050 ml	Cable S1ZZ-F- 1x50mm2.	2,500 €	2,625 €
	1,100 ml	Tubo curvable corrugado polietileno, dn=40 impacto=40j,resist.	0,450 €	0,495 €
	0,113 H.	H. OFICIAL 1º	19,000 €	2,147 €
	0,113 H.	H. PEÓN ESPECIALISTA	17,000 €	1,921 €
	2,000 %	2.00% MEDIOS AUXILIARES.	7,188 €	0,144 €

## 9 INSTALACIÓN FV

Código	Ud	Descripción		Total
			5,000 % Costes indirectos	7,332 €
				0,368 €
			Precio total por ML	7,70 €
9.7	ML	ML. Suministro e instalación de cable de CC para instalaciones solares de 1x35mm <sup>2</sup> Cu. Totalmente montado y conexionado, incluso parte proporcional de tubo de PE Ø 40 mm., arquetas, terminales, empalmes, conectores para la salida y pequeño material.		
	1,150 ml	Cable CC 1x35 mm <sup>2</sup>	2,000 €	2,300 €
	1,100 ml	Tubo curvable corrugado polietileno, dn=40 impacto=40j,resist.	0,450 €	0,495 €
	0,075 H.	H. Oficial 2º	18,000 €	1,350 €
	0,094 H.	H. OFICIAL 1º	19,000 €	1,786 €
	2,000 %	2.00% MEDIOS AUXILIARES.	5,931 €	0,119 €
			5,000 % Costes indirectos	6,050 €
			Precio total por ML	6,35 €
9.8	UD	Ud. Caja de conexión CP de agrupamiento en CC, con protección con fusibles de 16 A, interruptor seccionador continua, y protección sobretensiones 1000V. Según especificaciones de proyecto, totalmente montado, conectado y probado, incluso elementos auxiliares.		
	1,000 ud	Caja CP 600V 16 A	600,000 €	600,000 €
	1,413 H.	H. OFICIAL 1º	19,000 €	26,847 €
	1,885 H	PEON REGIMEN GENERAL	15,000 €	28,275 €
	2,000 %	2.00% MEDIOS AUXILIARES.	655,122 €	13,102 €
			5,000 % Costes indirectos	668,224 €
			Precio total por UD	701,64 €
9.9	UD	Ud. Inversor de conexión a red de 8000W de potencia nominal, cumple todos los requisitos exigidos por el RD 1699/2011 e incorpora en el propio equipo las protecciones de tensión, frecuencia, funcionamiento en isla, transformador galvánico y contactor de salida, sistema de medida y vigilancia de aislamiento de la instalación fotovoltaica que activa alarma y contacto para señalización remota, grado de protección IP65, protector de sobretensiones CA y CC, incluso accesorios y parte proporcional de pequeño material. Completamente montado, probado y funcionando.		
	1,000 ud	Inversor 8000W	856,000 €	856,000 €
	0,942 H.	H. OFICIAL 1º	19,000 €	17,898 €
	1,413 H	PEON REGIMEN GENERAL	15,000 €	21,195 €
			5,000 % Costes indirectos	895,093 €
			Precio total por UD	939,85 €
9.10	UD	Ud. Batería Monobloc para pequeñas instalaciones fotovoltaicas de 12V, 1500 Ah en C100. Acumulador de plomo ácido y conector radicado en el interior. Incluso accesorios y pequeño material eléctrico. Totalmente montado, probado y funcionando.		
	1,000 ud	Batería monob 250AH	125,000 €	125,000 €
	0,942 H.	H. OFICIAL 1º	19,000 €	17,898 €
	0,942 H	PEON REGIMEN GENERAL	15,000 €	14,130 €
			5,000 % Costes indirectos	157,028 €
			Precio total por UD	164,88 €
9.11	UD	Ud. Controlador del sistema de tierras de la instalación solar en la parte de corriente alterna, con monitorización continuada del estado de la conexión del sistema de tierras, medición y visualización de la resistencia del bucle, función de alarma sobre el valor de PE (0-100 Ohms) definido por el usuario, incluso montaje en carril DIN. Certificado por AENOR. Medida la unidad instalada y funcionando.		
	1,000 ud	Controlador tierra CA	45,600 €	45,600 €
	0,471 H.	H. OFICIAL 1º	19,000 €	8,949 €
	0,471 H	PEON REGIMEN GENERAL	15,000 €	7,065 €
			5,000 % Costes indirectos	61,614 €
			Precio total por UD	64,69 €
9.12	UD	Ud. Regulador de carga de batería programable que soporta hasta 70 A. para garantizar el correcto funcionamiento y protección de la batería con función de rastreo del punto de potencia eléctrica máxima de un campo FV con el fin de cargar las baterías mediante la máxima intensidad disponible, regulación de tensión e intensidad de salida de las baterías basándose en la cantidad de energía disponible proveniente del campo FV y el nivel de carga de las baterías y resto de funciones, con los accesorios necesarios, completamente instalado, conexionado y funcionando.		
	1,000 ud	Regulador carga	185,600 €	185,600 €
	0,942 H.	H. OFICIAL 1º	19,000 €	17,898 €
	0,942 H	PEON REGIMEN GENERAL	15,000 €	14,130 €
			5,000 % Costes indirectos	217,628 €
			Precio total por UD	228,51 €

## 9 INSTALACIÓN FV

Código	Ud	Descripción		Total
9.13	UD	Ud. Estanteria metalica especialmente diseñada para el alojamiento de hasta 10 baterias monobloc y el cableado que las une, para soportar un peso máximo de 700 kg, fabricada en acero laminado en frío con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, en color a elegir con pintura secada al horno, con baldas y resto de accesorios, colocada.		
	1,000 ud	Estante baterias	48,700 €	48,700 €
	0,942 H	PEON REGIMEN GENERAL	15,000 €	14,130 €
		5,000 % Costes indirectos	62,830 €	3,140 €
		Precio total por UD		65,97 €

## 10 GESTIÓN DE RESIDUOS

Código	Ud	Descripción		Total
10.1	M3	M3. TRANSPORTE Y VERTIDO, EN VERTEDERO AUTORIZADO, DE MATERIAL PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN DE POZOS Y ZANJAS A CUALQUIER DISTANCIA. TOTALMENTE TERMINADO, I/P.P. DE MEDIOS AUXILIARES Y CANÓN DE VERTIDO.		
	1,000 Pp	Pp.canon vertido general inerte	0,800 €	0,800 €
	0,030 H	Retroexcavadora de neumaticos con pala frontal.	40,000 €	1,200 €
	0,300 H.	H. CAMION HASTA 10 Tm.	25,000 €	7,500 €
	0,030 H	PEON REGIMEN GENERAL	15,000 €	0,450 €
		5,000 % Costes indirectos	9,950 €	0,500 €
		Precio total por M3.		10,45 €
10.2	M3.	M3. CARGA CON MEDIOS MIXTOS MANUALES-MECÁNICOS Y TRANSPORTE DE RESIDUOS INERTES PÉTREOS A INSTALACIÓN AUTORIZADA DE GESTIÓN DE RESIDUOS, CON CAMIÓN PARA TRANSPORTE DE 7 TN, SIN LÍMITE DE RECORRIDO. I/P.P. DE MEDIOS AUXILIARES Y CANON DE VERTIDO.		
	1,000 Pp	Pp.canon vertido general inerte	0,800 €	0,800 €
	0,050 H	Retroexcavadora de neumaticos con pala frontal.	40,000 €	2,000 €
	0,250 H.	H. Camión 71/100 CV	25,000 €	6,250 €
	0,150 H	PEON REGIMEN GENERAL	15,000 €	2,250 €
		5,000 % Costes indirectos	11,300 €	0,570 €
		Precio total por M3.		11,87 €
10.3	M3.	M3. CARGA CON MEDIOS MIXTOS MANUALES-MECÁNICOS Y TRANSPORTE DE RESIDUOS INERTES NO SELECCIONADO (MADERAS, PLÁSTICOS, METALES, ETC...) A INSTALACIÓN AUTORIZADA DE GESTIÓN DE RESIDUOS, CON CAMIÓN PARA TRANSPORTE DE 7 TN, SIN LÍMITE DE RECORRIDO. I/P.P. DE MEDIOS AUXILIARES Y CANON DE VERTIDO.		
	1,000 Pp	Pp.canon vertido general inerte	0,800 €	0,800 €
	1,000 Pp	P.p. plus canón de vertido escombros no seleccionados.	2,000 €	2,000 €
	0,050 H	Retroexcavadora de neumaticos con pala frontal.	40,000 €	2,000 €
	0,250 H.	H. Camión 71/100 CV	25,000 €	6,250 €
	0,200 H	PEON REGIMEN GENERAL	15,000 €	3,000 €
		5,000 % Costes indirectos	14,050 €	0,700 €
		Precio total por M3.		14,75 €
10.4	M3.	M3. CARGA CON MEDIOS MIXTOS MANUALES-MECÁNICOS Y TRANSPORTE DE RESIDUOS INERTES VEGETALES A INSTALACIÓN AUTORIZADA DE GESTIÓN DE RESIDUOS, CON CAMIÓN PARA TRANSPORTE DE 7 TN, SIN LÍMITE DE RECORRIDO. I/P.P. DE MEDIOS AUXILIARES Y CANON DE VERTIDO.		
	1,000 Pp	Pp.canon vertido general inerte	0,800 €	0,800 €
	1,000 Pp	P.p. plus canón vertido m. vegetal.	0,750 €	0,750 €
	0,050 H	Retroexcavadora de neumaticos con pala frontal.	40,000 €	2,000 €
	0,250 H.	H. Camión 71/100 CV	25,000 €	6,250 €
	0,150 H	PEON REGIMEN GENERAL	15,000 €	2,250 €
		5,000 % Costes indirectos	12,050 €	0,600 €
		Precio total por M3.		12,65 €

## 11 SEGURIDAD Y SALUD

Código	Ud	Descripción		Total
11.1	UD	Ud. Señal normalizada de tráfico con soporte, incluida la colocación		
	0,333 ud	SEÑAL NORMALIZADA PARA 3 USOS.	58,000 €	19,314 €
	0,333 ud	SOPORTE METÁLICO PARA 3 USOS.	20,000 €	6,660 €
	2,000 %	2.00% MEDIOS AUXILIARES.	25,974 €	0,519 €
		5,000 % Costes indirectos	26,493 €	1,327 €
		<b>Precio total por UD</b>		<b>27,82 €</b>
11.2	UD	Ud. Cartel indicativo de riesgo, en cartón ó madera, sin soporte metálico, incluida colocación		
	1,000 ud	CARTEL INDICATIVO NORMALIZADO DE 0.30X0.30 M. PARA UN SOLO	5,000 €	5,000 €
	0,333 ud	SOPORTE METÁLICO PARA 3 USOS.	3,000 €	0,999 €
	2,000 %	2.00% MEDIOS AUXILIARES.	5,999 €	0,120 €
		5,000 % Costes indirectos	6,119 €	0,301 €
		<b>Precio total por UD</b>		<b>6,42 €</b>
11.3	ML	ML. Cinta de balizamiento reflectante, incluidos soportes, colocación y montaje		
	1,100 ud	CORDÓN DE BALIZAMIENTO EN USO.	0,280 €	0,308 €
	0,040 ud	SOPORTE METÁLICO PARA 3 USOS.	3,000 €	0,120 €
	2,000 %	2.00% MEDIOS AUXILIARES.	0,428 €	0,009 €
		5,000 % Costes indirectos	0,437 €	0,023 €
		<b>Precio total por ML</b>		<b>0,46 €</b>
11.4	UD	Ud. Valla normalizada de desviación de tráfico, incluida la colocación		
	0,500 ud	VALLA NORMALIZADA 1.95 X 0.45 M.; PARA 2 USOS	54,000 €	27,000 €
	2,000 %	2.00% MEDIOS AUXILIARES.	27,000 €	0,540 €
		5,000 % Costes indirectos	27,540 €	1,380 €
		<b>Precio total por UD</b>		<b>28,92 €</b>
11.5	UD	Ud. Baliza luminosa intermitente.		
	0,500 ud	BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE 2 USOS	62,300 €	31,150 €
	2,000 %	2.00% MEDIOS AUXILIARES.	31,150 €	0,623 €
		5,000 % Costes indirectos	31,773 €	1,587 €
		<b>Precio total por UD</b>		<b>33,36 €</b>
11.6	UD	Ud. Tapón de plástico para protección de cabeza de redondo.		
	1,000 ud	TAPÓN PLÁSTICO PROTECCIÓN REDONDOS	1,670 €	1,670 €
	2,000 %	2.00% MEDIOS AUXILIARES	1,670 €	0,033 €
		5,000 % Costes indirectos	1,703 €	0,087 €
		<b>Precio total por UD</b>		<b>1,79 €</b>
11.7	UD	Ud. Topes para camión en excavaciones, realizados en madera sobre estacas hincadas en tierra.		
	1,000 ud	Topes para camión en excavaciones	40,400 €	40,400 €
	2,000 %	2.00% MEDIOS AUXILIARES.	40,400 €	0,808 €
		5,000 % Costes indirectos	41,208 €	2,062 €
		<b>Precio total por UD</b>		<b>43,27 €</b>
11.8	UD	Ud. Protección de huecos horizontales con tabloncillos de madera unidos entre si por tablas clavadas, incluido elementos de fijación al hueco que evite su desplazamiento, incluido desmontaje.		
	1,100 m2	TABLÓN DE 20X7 CM, COMO SOPORTE DE PASARELAS	35,000 €	38,500 €
	0,800 ml	TABLA DE 15X25 CM PARA COSIDO DE TABLONES	86,510 €	69,208 €
	0,200 H.	OFICIAL 1º ALBAÑILERIA.	19,000 €	3,800 €
	2,000 %	2.00% MEDIOS AUXILIARES.	111,508 €	2,230 €
		5,000 % Costes indirectos	113,738 €	5,682 €
		<b>Precio total por UD</b>		<b>119,42 €</b>
11.9	UD	UD Extintor de polvo polivalente, incluidos el soporte y colocación		
	0,500 ud	EXTINTOR PARA 2 USOS.	65,560 €	32,780 €
	1,000 ud	SOPORTE EXTINTOR.	60,000 €	60,000 €
	2,000 %	2.00% MEDIOS AUXILIARES.	92,780 €	1,856 €
		5,000 % Costes indirectos	94,636 €	4,734 €
		<b>Precio total por UD</b>		<b>99,37 €</b>
11.10	UD	Ud. Botiquín instalado en los diversos tajos		
	1,000 ud	BOTIQUÍN INSTALADO EN LOS DIVERSOS TAJOS	35,000 €	35,000 €
	2,000 %	2.00% MEDIOS AUXILIARES.	35,000 €	0,700 €
		5,000 % Costes indirectos	35,700 €	1,790 €
		<b>Precio total por UD</b>		<b>37,49 €</b>
11.11	UD	Ud. Reposición material sanitario durante el transcurso de la obra		
	1,000 ud	REPOSICIÓN MATERIAL SANITARIO	30,000 €	30,000 €

# 11 SEGURIDAD Y SALUD

Código	Ud	Descripción		Total
	2,000 %	2.00% MEDIOS AUXILIARES.		
			30,000 €	0,600 €
	5,000 %	Costes indirectos	30,600 €	1,530 €
			Precio total por UD	32,13 €
11.12	MES	Ms. Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra de 4,00x2,23x2,63 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, con aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.		
			Sin descomposición	97,960 €
	5,000 %	Costes indirectos	97,960 €	4,900 €
			Precio total redondeado por MES	102,86 €
11.13	MES	Ms. Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de 4,64x2,45x2,45 m. de 11,36 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.		
			Sin descomposición	120,010 €
	5,000 %	Costes indirectos	120,010 €	6,000 €
			Precio total redondeado por MES	126,01 €
11.14	MES	Ms. Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para comedor de obra de 7,92x2,45x2,45 m. de 19,40 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.		
			Sin descomposición	179,160 €
	5,000 %	Costes indirectos	179,160 €	8,960 €
			Precio total redondeado por MES	188,12 €
11.15	ML	ML. Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x6 mm2. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. instalada.		
			Sin descomposición	77,890 €
	5,000 %	Costes indirectos	77,890 €	3,890 €
			Precio total redondeado por ML	81,78 €
11.16	UD	Ud. Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.		
			Sin descomposición	19,570 €
	5,000 %	Costes indirectos	19,570 €	0,980 €
			Precio total redondeado por UD	20,55 €
11.17	UD	Ud. Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa H-150, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.		
			Sin descomposición	19,570 €
	5,000 %	Costes indirectos	19,570 €	0,980 €

# 11 SEGURIDAD Y SALUD

Código	Ud	Descripción			Total
			Precio total redondeado por UD		20,55 €
11.18	ML	ML. Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x6 mm2. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. instalada.			
			Sin descomposición		77,890 €
			5,000 %	Costes indirectos 77,890 €	3,890 €
			Precio total redondeado por ML		81,78 €
11.19	UD	Ud. Convector eléctrico mural de 1000 W. instalado. (amortizable en 5 usos).			
			Sin descomposición		97,750 €
			5,000 %	Costes indirectos 97,750 €	4,890 €
			Precio total redondeado por UD		102,64 €
11.20	UD	Ud. Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 2 usos).			
			Sin descomposición		42,880 €
			5,000 %	Costes indirectos 42,880 €	2,140 €
			Precio total redondeado por UD		45,02 €
11.21	UD	Ud. Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 12 personas, (amortizable en 4 usos).			
			Sin descomposición		107,340 €
			5,000 %	Costes indirectos 107,340 €	5,370 €
			Precio total redondeado por UD		112,71 €
11.22	UD	Ud. Cubo para recogida de basuras. (amortizable en 2 usos).			
			Sin descomposición		34,440 €
			5,000 %	Costes indirectos 34,440 €	1,720 €
			Precio total redondeado por UD		36,16 €
11.23	UD	Ud. Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).			
			Sin descomposición		73,990 €
			5,000 %	Costes indirectos 73,990 €	3,700 €
			Precio total redondeado por UD		77,69 €
11.24	UD	Ud. Percha para aseos o duchas en aseos de obra, colocada.			
			Sin descomposición		3,400 €
			5,000 %	Costes indirectos 3,400 €	0,170 €
			Precio total redondeado por UD		3,57 €
11.25	UD	Ud. Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. de capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos).			
			Sin descomposición		4,810 €
			5,000 %	Costes indirectos 4,810 €	0,240 €
			Precio total redondeado por UD		5,05 €
11.26	UD	Ud. Portarrollos industrial con cerradura de seguridad, colocado, (amortizable en 3 usos).			
			Sin descomposición		6,390 €
			5,000 %	Costes indirectos 6,390 €	0,320 €
			Precio total redondeado por UD		6,71 €
11.27	UD	Ud. Secamanos eléctrico por aire, colocado (amortizable en 3 usos).			
			Sin descomposición		105,760 €
			5,000 %	Costes indirectos 105,760 €	5,290 €
			Precio total redondeado por UD		111,05 €
11.28	UD	Ud. Horno microondas de 18 litros de capacidad, con plato giratorio incorporado (amortizable en 5 usos).			
			Sin descomposición		115,290 €
			5,000 %	Costes indirectos 115,290 €	5,760 €
			Precio total redondeado por UD		121,05 €
11.29	UD	Ud. Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 2 horas a la semana un oficial de 2ª.			
			Sin descomposición		11,750 €



# 11 SEGURIDAD Y SALUD

Código	Ud	Descripción		Total
			5,000 % Costes indirectos 11,750 €	0,590 €
			Precio total redondeado por UD	12,34 €
11.30	UD	Ud. Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana un peón ordinario.		
		Sin descomposición		11,750 €
		5,000 % Costes indirectos	11,750 €	0,590 €
			Precio total redondeado por UD	12,34 €
11.31	UD	Ud. Lavabo instalado de agua fría y caliente.		
		Sin descomposición		43,270 €
		5,000 % Costes indirectos	43,270 €	2,160 €
			Precio total redondeado por UD	45,43 €
11.32	UD	Ud. Calentador agua eléctrico 100 l instalado.		
		Sin descomposición		90,380 €
		5,000 % Costes indirectos	90,380 €	4,520 €
			Precio total redondeado por UD	94,90 €
11.33	UD	Ud. Pileta corrida (construida en obra). 3 grifos.		
		Sin descomposición		433,650 €
		5,000 % Costes indirectos	433,650 €	21,680 €
			Precio total redondeado por UD	455,33 €
11.34	UD	Ud. Ducha instalada agua fría y caliente .		
		Sin descomposición		230,770 €
		5,000 % Costes indirectos	230,770 €	11,540 €
			Precio total redondeado por UD	242,31 €
11.35	UD	Ud. Inodoro con cargo automático, instalado en aseos.		
		Sin descomposición		48,460 €
		5,000 % Costes indirectos	48,460 €	2,420 €
			Precio total redondeado por UD	50,88 €
11.36	UD	Ud. Frigorífico domestico de 200 l de capacidad, dos usos, puesto en obra.		
		Sin descomposición		287,500 €
		5,000 % Costes indirectos	287,500 €	14,380 €
			Precio total redondeado por UD	301,88 €
11.37	UD	Ud. Reunión mensual del Comité de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (solamente si lo exige el Convenio Provincial para este nº de trabajadores)		
		Sin descomposición		163,080 €
		5,000 % Costes indirectos	163,080 €	8,150 €
			Precio total redondeado por UD	171,23 €
11.38	H	H. Formación en Seguridad e Higiene en el trabajo		
		Sin descomposición		26,840 €
		5,000 % Costes indirectos	26,840 €	1,340 €
			Precio total redondeado por H	28,18 €
11.39	UD	Ud. Casco de seguridad con arnés de adaptación. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
		Sin descomposición		7,570 €
		5,000 % Costes indirectos	7,570 €	0,380 €
			Precio total redondeado por UD	7,95 €
11.40	UD	PAR Ud. Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
		Sin descomposición		9,620 €
		5,000 % Costes indirectos	9,620 €	0,480 €
			Precio total redondeado por UD	10,10 €
11.41	UD	PAR Ud. Par de botas de agua de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
		Sin descomposición		4,540 €
		5,000 % Costes indirectos	4,540 €	0,230 €
			Precio total redondeado por UD	4,77 €

## 11 SEGURIDAD Y SALUD

Código	Ud	Descripción	Total
11.42	UD	Ud. Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Sin descomposición	16,930 €
		5,000 % Costes indirectos	16,930 €
			<u>0,850 €</u>
		Precio total redondeado por UD	17,78 €
11.43	UD	Ud. Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
		Sin descomposición	3,230 €
		5,000 % Costes indirectos	3,230 €
			<u>0,160 €</u>
		Precio total redondeado por UD	3,39 €
11.44	UD	Ud. Chaleco reflectante formado por peto y espaldera en tejido sintético, color amarillo, ajustable.	
		Sin descomposición	5,350 €
		5,000 % Costes indirectos	5,350 €
			<u>0,270 €</u>
		Precio total redondeado por UD	5,62 €
11.45	UD	PAR Ud. Par guantes de lona protección estándar. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Sin descomposición	1,630 €
		5,000 % Costes indirectos	1,630 €
			<u>0,080 €</u>
		Precio total redondeado por UD	1,71 €
11.46	UD	Ud. Par guantes de goma. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Sin descomposición	1,710 €
		5,000 % Costes indirectos	1,710 €
			<u>0,090 €</u>
		Precio total redondeado por UD	1,80 €
11.47	UD	Ud. Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión de hasta 10.000 V, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Sin descomposición	22,350 €
		5,000 % Costes indirectos	22,350 €
			<u>1,120 €</u>
		Precio total redondeado por UD	23,47 €
11.48	UD	Ud. Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Sin descomposición	14,250 €
		5,000 % Costes indirectos	14,250 €
			<u>0,710 €</u>
		Precio total redondeado por UD	14,96 €
11.49	UD	Ud. Pantalla manual de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Sin descomposición	37,450 €
		5,000 % Costes indirectos	37,450 €
			<u>1,870 €</u>
		Precio total redondeado por UD	39,32 €
11.50	UD	Ud. Mandil de cuero para soldador, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Sin descomposición	28,800 €
		5,000 % Costes indirectos	28,800 €
			<u>1,440 €</u>
		Precio total redondeado por UD	30,24 €
11.51	UD	Ud. Par de polainas para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Sin descomposición	15,820 €
		5,000 % Costes indirectos	15,820 €
			<u>0,790 €</u>
		Precio total redondeado por UD	16,61 €
11.52	UD	Ud. Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
		Sin descomposición	15,380 €
		5,000 % Costes indirectos	15,380 €
			<u>0,770 €</u>
		Precio total redondeado por UD	16,15 €
11.53	UD	Ud. Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Sin descomposición	7,350 €
		5,000 % Costes indirectos	7,350 €
			<u>0,370 €</u>

## 11 SEGURIDAD Y SALUD

Código	Ud	Descripción			Total
Precio total redondeado por UD					7,72 €
11.54	UD	Ud. Cinturón de sujeción con enganche dorsal, fabricado en algodón anti-sudoración con bandas de poliéster, hebillas ligeras de aluminio y argollas de acero inoxidable, amortizable en 4 obras. Certificado CE EN 358. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
Sin descomposición					51,210 €
5,000 % Costes indirectos					51,210 €
Precio total redondeado por UD					53,77 €
11.55	UD	Ud. Cinturón de seguridad anti-vibratorio, homologado, (amortizable en 4 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.			
Sin descomposición					9,320 €
5,000 % Costes indirectos					9,320 €
Precio total redondeado por UD					9,79 €
11.56	UD	Ud. Juego de auriculares antiruido homologados ajustables. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
Sin descomposición					1,550 €
5,000 % Costes indirectos					1,550 €
Precio total redondeado por UD					1,63 €
11.57	UD	Ud. Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
Sin descomposición					9,070 €
5,000 % Costes indirectos					9,070 €
Precio total redondeado por UD					9,52 €
11.58	UD	Ud. Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
Sin descomposición					5,290 €
5,000 % Costes indirectos					5,290 €
Precio total redondeado por UD					5,55 €
11.59	UD	Ud. Pulverizador de mochila para distribución de agua para extinción, de precompresión, depósito de acero inoxidable con recubrimiento plástico, capacidad 15 l., altura 50 cm., presión < 6 bares.			
Sin descomposición					87,740 €
5,000 % Costes indirectos					87,740 €
Precio total redondeado por UD					92,13 €

# ***Anejo Nº 20***

## ***Plan de Obra***

---

PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA EL RIEGO LOCALIZADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LLÍRIA (VALENCIA).

## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>OBJETO DEL ANEJO.</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>CONSIDERACIONES GENERALES.</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>RELACIONES ENTRE TAREAS.</b>	<b>1</b>
<b>4</b>	<b>DIAGRAMA DE GANTT.</b>	<b>2</b>
4.1	DIAGRAMA DE GANTT POR CAPITULOS	1

## 1 OBJETO DEL ANEJO.

En el presente Anejo se expone una estimación de la programación de la ejecución del proyecto para lo cual se realiza un diagrama de GANTT.

La división del proyecto en tareas, se ha hecho siguiendo la misma estructura que se utiliza en el presupuesto. La duración de las tareas se ha establecido según las mediciones realizadas en proyecto y los rendimientos establecidos para las mismas.

## 2 CONSIDERACIONES GENERALES.

Para la redacción del presente Plan de Obra se han tenido en cuenta una serie de consideraciones que se acompañan a continuación y que han servido para la elaboración del cronograma de trabajos que se acompaña en el presente anejo.

Las actividades que se definen coinciden con los capítulos de ejecución señalados en el Presupuesto.

Para la ejecución de las obras se han previsto dos equipos de trabajo, ambos dotados del personal, maquinaria y medios suficientes. El primero equipo estará dedicado al montaje de conducciones y obras especiales, mientras que un segundo equipo ejecutará todos los trabajos relacionados con la instalación de valvulería, la obra civil y la automatización

Para la estimación del rendimiento en la colocación de tubería se ha tenido en cuenta el diámetro de la conducción, el material de excavación, el acceso a la zona, el tipo de terreno en que se ha de trabajar, la afección de servicios, la meteorología, y otra serie de condicionantes.

La Seguridad y Salud en el trabajo es una labor continuada a lo largo de toda la obra y será realizada por un equipo independiente.

## 3 RELACIONES ENTRE TAREAS.

Para organizar la ejecución de la obra, resulta fundamental determinar las interacciones que pueda haber entre los diferentes trabajos a desarrollar. Para el caso del presente Proyecto, estas interacciones se producen fundamentalmente por la utilización del mismo grupo de trabajo para la ejecución de diversas partidas. A continuación se muestra de manera esquemática las relaciones consideradas en el presente Plan de Obra:

Inicio Red de Distribución	Tras dos meses del Inicio Movimientos de Tierras
Inicio Valvulería y Obra Auxiliares	Tras el Inicio Red de Distribución
Fin Automatización	A la vez que Red Terciaria
Inicio Nave Cabezal	Tras fin de Red Terciaria

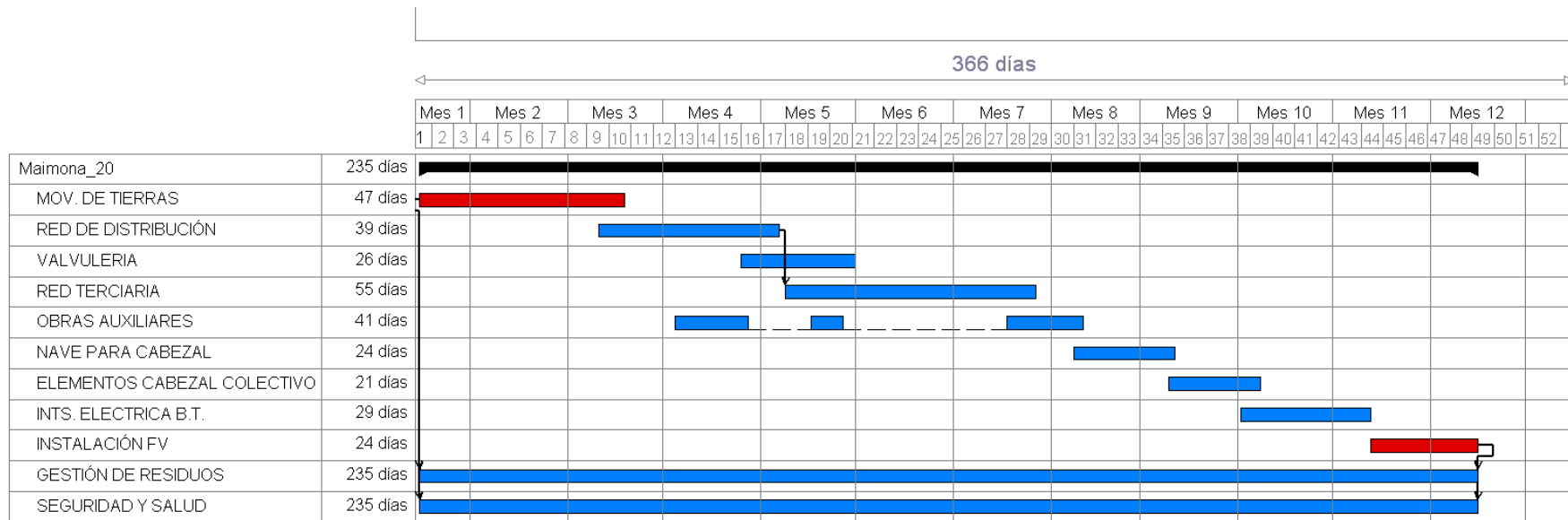
Inicio Cabezal Colectivo  
Fin Obra

Tras el Fin de la Nave Cabezal  
Tras la Instalación FV

#### **4 DIAGRAMA DE GANTT.**

En las siguientes figuras se muestran el Diagrama de Gantt, que es la representación gráfica del Plan de Obras previsto para la ejecución del presente Proyecto. Se han confeccionado dos en función del nivel de detalle, el primero con la distribución por capítulos del presupuesto y el segundo incluyendo las unidades de obra del presupuesto (actividades).

4.1 DIAGRAMA DE GANTT POR CAPITULOS





# ***Anejo Nº 21***

## ***Justificación de la compatibilidad de la fertirrigación colectiva con el cultivo ecológico***

---

PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA EL RIEGO LOCALIZADO EN EL  
TÉRMINO MUNICIPAL DE LLÍRIA (VALENCIA).

## ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN.	1
2	PROPUESTA DE ORGANIZACIÓN.	1
3	RELACIÓN TIEMPO FERTILIZACIÓN Y TIEMPO DE RIEGO.	2

## 1 INTRODUCCIÓN.

Dado que en la actualidad el número de explotaciones que pasan de cultivo tradicional a cultivo ecológico va en aumento, en el diseño de las redes de riego comunitarias este hecho es un condicionante puesto que en la gran mayoría, como es el caso del presente proyecto, se dispone de sistema de fertirrigación donde se incorporan los fertilizantes directamente al agua de riego.

La fertirrigación incorpora los fertilizantes durante una parte del tiempo de riego, dejándose el resto del tiempo libre para la limpieza de las conducciones y asegurar así que no queden restos de fertilizante disueltos en el agua ni en las paredes de las conducciones.

Puesto que algunos de los fertilizantes que se incorporen pueden ser de origen sintético, estos son incompatibles con la agricultura ecológica, por lo que el diseño de la red y su organización deben asegurar que a las parcelas en cultivo ecológico no llega agua mezclada con este tipo de fertilizantes.

A continuación, se propone y justifica una organización del riego que asegura esta situación.

## 2 PROPUESTA DE ORGANIZACIÓN.

La red de distribución de caudales a presión diseñada en el presente proyecto esta organizada mediante **7 sectores** de similar superficie. La automatización para la apertura y cierre de cada uno de ellos se da a nivel de hidrante. Cabe la posibilidad de que en cada uno de los hidrantes, algunas de las tomas pertenezcan a parcelas que cultivan en producción ecológica o lo hagan en un futuro próximo, por lo que en el caso de darse esta situación se deberá adecuar el hidrante, tal y como se indica mas adelante.

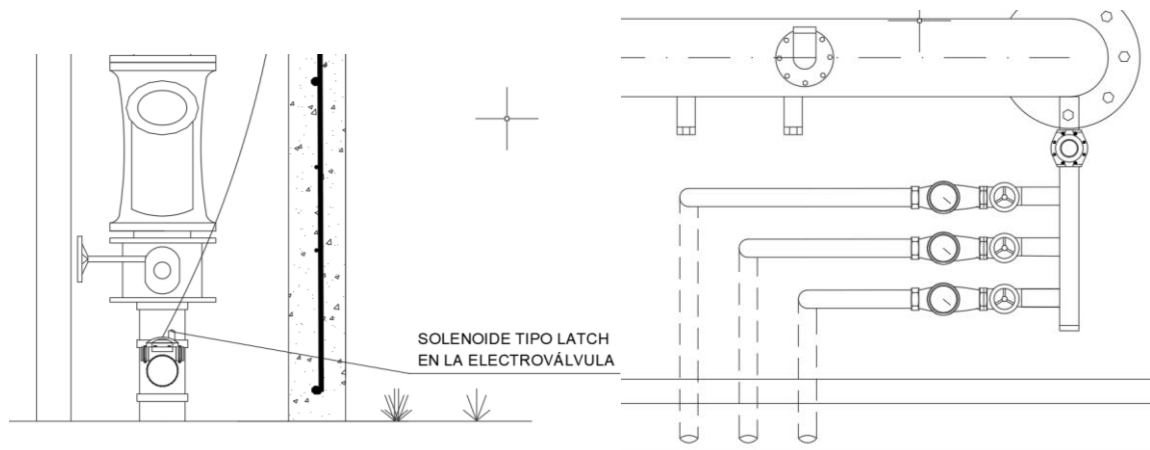
La **solución propuesta** a tal problemática es la siguiente:

Tras llevar a cabo el riego de las parcelas en cultivo tradicional en los 7 sectores, se comenzará a regar con un octavo sector el cual corresponderá a aquellas parcelas que lo hacen en cultivo ecológico. Puesto que se trata de una red cuyo funcionamiento es por gravedad, su jornada de riego se puede ampliar sin que esto suponga un mayor coste energético.

Entre el final del funcionamiento del sector 7 (fertirrigación) y el comienzo del sector 8 (ecológico) debe existir un tiempo en el que únicamente circule agua por las conducciones para que estas queden libres de fertilizantes disueltos. El tiempo se determina mediante la consecución de tramos de red mas desfavorable.

Dado que la automatización es a nivel de hidrante, será necesario adaptar aquellos hidrantes donde existan parcelas con cultivo ecológico del siguiente modo:

Incorporar una bifurcación mediante Te aguas arriba de la electroválvula del hidrante de diámetro nominal adecuado en cada caso que disponga de una electroválvula que permita el cierre y apertura para su sectorización controlado por la misma unidad remota que ya incorpora el hidrante. Desde la misma, partirán las tomas a parcela y los elementos de medición de aquellas parcelas que cultiven en ecológico.



### Modificación en hidrantes con parcelas en cultivo ecológico

En el caso de que el número de tomas en cultivo ecológico en el hidrante sea superior a 3, se deberá duplicar el hidrante colocando uno de las mismas características que el tipo definido en este proyecto en paralelo.

### 3 RELACIÓN TIEMPO FERTILIZACIÓN Y TIEMPO DE RIEGO.

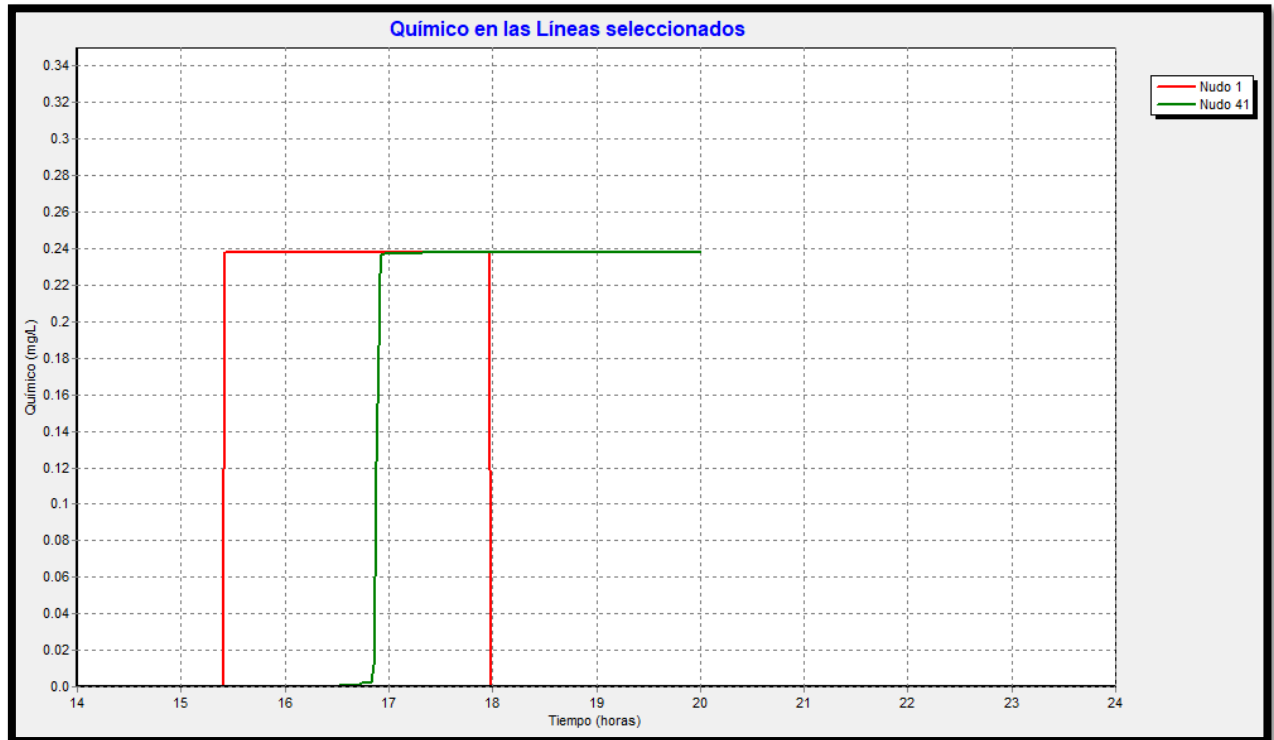
Como se ha comentado anteriormente, para el correcto funcionamiento de este nuevo sector, el que lo precede debe de parar de incorporar fertilizante un tiempo antes para asegurar que al nudo mas desfavorable (más lejano) antes de su cierre, no llega agua mezclada con fertilizante.

Para obtener el tiempo que el sector que precede al que riega sin fertilización se va a proceder a una simulación del caso más desfavorable, utilizando el modulo de simulación de calidad del agua que ofrece el software *EPANET 2.0 vE*, tal y como esta organizado el riego sin consideración de parcelas con cultivo ecológico.

Suponiendo que en el hidrante mas lejano al cabezal de riego (**nudo 2**) existan parcelas que riegan sin fertilización, en el sector que lo precede se deberá concentrar la fertilización en la primera parte de riego, para que el resto sea solamente con agua. En este caso el hidrante mas lejano es H-41 (**nudo 28**) situado a 2.604 m del cabezal de riego.

Para la simulación se propone un caudal másico de entrada de fertilizante de 1.000 mg/L, valor que aumentaría la CE del agua en 1,56 dS/m.

Tras la simulación, se estudian en paralelo los nudos correspondientes al cabezal de riego (2) y al hidrante H-41 (28) siendo el resultado el siguiente:



### Evolución temporal de la concentración de fertilizante en nudos 2 y 28

En el gráfico de evolución temporal se puede observar como en la hora 15:24, el cabezal de riego (rojo) comienza a incorporar fertilizante a la red. El hidrante más alejado en este caso corresponde con el nudo 41 donde tarda en llegar el fertilizante 70 minutos. Por tanto, entre el último sector que riega con fertirrigación y la apertura del sector ecológico deben pasar 70 minutos donde únicamente circule agua por la red para que se garantice que no quedan restos de fertilizante disueltos en el agua.

Con ello, se llega a la conclusión de que esos **70 minutos son los que debe estar regando el sector predecesor únicamente con agua**, para asegurar que en la apertura del siguiente la concentración de fertilizante es 0 mg/L.

Por tanto, la relación entre el tiempo de fertirrigación y el tiempo de riego debe ser de:

$$\frac{T_{fer}}{T_{rie}} = 1 - \frac{70 \text{ min}}{140 \text{ min}} = 0,5$$

Es decir, que un 50 % del tiempo de riego se deberá hacer únicamente con agua para asegurar que los caudales que llegan al hidrante más lejano están libres de fertilizantes mezclados.

## ***Anejo Nº 22***

### ***Implantación de TIC y ahorro de agua.***

---

PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA EL RIEGO LOCALIZADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LLÍRIA (VALENCIA).

## **ÍNDICE**

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN.</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>OPCIONES PARA MEJORAR LA EFICIENCIA HÍDRICA.</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>ACTUACIONES TIC PROPUESTAS.</b>	<b>1</b>
<b>4</b>	<b>DEFINICIÓN DE HERRAMIENTAS TIC.</b>	<b>2</b>
<b>5</b>	<b>PREVISIÓN DE AHORRO DE AGUA.</b>	<b>3</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSIONES.</b>	<b>4</b>
<b>7</b>	<b>ESTUDIOS DE REFERENCIA EN EL ENTORNO DEL PROYECTO.</b>	<b>4</b>

## 1 INTRODUCCIÓN.

En los últimos años se han realizado grandes esfuerzos económicos para dotar a las comunidades de regantes con instalaciones hidráulicas modernas. Además, se han introducido nuevas tecnologías como el riego localizado a presión, lo cual, aunque ha ido acompañado de un aumento de las necesidades energéticas, ha contribuido a incrementar la eficiencia en el uso del agua (EUA) ya que se ha conseguido reducir las pérdidas en transporte, distribución y aplicación, así como minorar la componente de evaporación dentro de la evapotranspiración del cultivo.

Sin embargo, no se ha hecho tanto hincapié en optimizar la programación del riego (dosis y frecuencia de agua a aportar) para optimizar los cada vez más escasos recursos hídricos disponibles de la forma más eficiente posible.

Hoy en día son particularmente importantes los costes energéticos asociados al riego localizado, los cuales repercuten directamente sobre el coste del agua utilizada. Es necesario continuar con los esfuerzos encaminados a buscar nuevas soluciones para la realización de un riego de precisión ajustado a las necesidades de las plantaciones.

Tradicionalmente las necesidades de riego se basan en estimar la evapotranspiración del cultivo (ETc), obteniendo dicho valor como producto de la evapotranspiración de referencia (ETo) y el coeficiente de cultivo (Kc), tomando la información técnica necesaria para ello desde la plataforma de riegos del Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA) (<http://riegos.ivia.es>).

Así pues, aún se puede mejorar significativamente la eficiencia hídrica de las instalaciones de riego localizado mediante la optimización de las dosis de riego, lo cual requiere tecnificar la planificación de los calendarios y horarios de riego.

## 2 OPCIONES PARA MEJORAR LA EFICIENCIA HÍDRICA.

Dentro del proyecto de modernización del regadío propuesto en la presente solicitud, se incluye la implantación de diversas herramientas TIC que:

- Aseguren un **manejo preciso del agua**.
- Detecten y por lo tanto reduzcan las pérdidas de agua como consecuencia de **fugas o averías**.
- Sirvan para determinar en cada momento el nivel de demanda hídrica de los cultivos, y con ello se pueda establecer la **programación óptima del riego**, la cual se puede revisar con una escala de trabajo que pueda llegar a ser diaria.

## 3 ACTUACIONES TIC PROPUESTAS.

Dentro del proyecto y puesta en explotación de la instalación de modernización del regadío para la Comunidad de Regantes de Llíria, se proponen todas las siguientes actuaciones:



- Establecer un sistema de **riego sectorizado y automatizado**, en el que la programación de todos los tiempos de riego la realizará el personal de la Comunidad de Regantes. Ello se conseguirá a partir de la instalación de **electro-válvulas** hidráulicas **telecomandadas** a distancia.
- Mediante el sistema de **automatismo** también se controlarán de forma remota y continua, las **presiones y los caudales** que se registren en el cabezal.
- El sistema de automatismo permitirá el **control en tiempo real** del estado de la instalación de riego, lo cual se visualizará desde cualquier **dispositivo móvil** de que dispongan los operarios o técnicos de la Comunidad de Regantes. Esta opción permitirá generar **alarmas** en el caso de funcionamientos anómalos, con lo cual se puedan detectar de forma inmediata **averías** o funcionamientos anómalos que puedan significar pérdidas de agua.
- Definición de la zona regable y de las instalaciones de riego en un **Sistema de Información Geográfica (SIG)**, que sirva como base de datos para toda la toma de decisiones de gestión del sistema y programa de riego.
- Los coeficientes de cultivo **Kc**, **serán ajustados anualmente** teniendo en cuenta medidas de área sombreadas por la copa de los árboles obtenidos a partir de fotografías aéreas. Procesando la información obtenida será posible calcular el grado de cobertura vegetal y ajustar los Kc al vigor vegetativo de las plantaciones.
- Instalación de diversas **sondas de humedad** en algunas de las parcelas de la zona regable, que aporten información en tiempo real del estado hídrico del suelo.
- Disponer de un servicio continuo de **asistencia técnica**, el cual, a partir de los datos recogidos por las sondas de humedad, y teniendo en cuenta el estado de los cultivos, la época del año, los datos proporcionados por el IVIA, y la predicción de la evolución meteorología, planifique y **actualice de forma continua el calendario y tiempos de riego y abonado**.

En cualquier caso, las instalaciones proyectadas podrán ampliarse en el futuro con más aplicaciones de Tecnologías de la Información y Comunicación, que se consideren adecuadas.

#### 4 DEFINICIÓN DE HERRAMIENTAS TIC.

Las características técnicas básicas de las aplicaciones TIC son las siguientes:

- Las herramientas pueden tener **comunicación web**, por lo que estas aplicaciones podrán ser utilizadas por los operarios y técnicos mediante cualquier **dispositivo móvil con conexión a Internet**, o desde un PC a través de navegadores estándar sin necesidad de herramientas adicionales.
- Las herramientas disponen de métodos web que permitan establecer los procesos de **comunicación en ambos sentidos**, de manera que además de recibir información también se pueda **programar o enviar órdenes a las instalaciones**.
- Las herramientas deben poder **almacenar en bases de datos toda la información** registrada, de modo que permitan posteriormente realizar consultas de históricos, y realizar análisis de datos.
- Las herramientas han de tener una **estructura modular que permita añadir nuevas funciones** que cubran necesidades emergentes en un futuro.

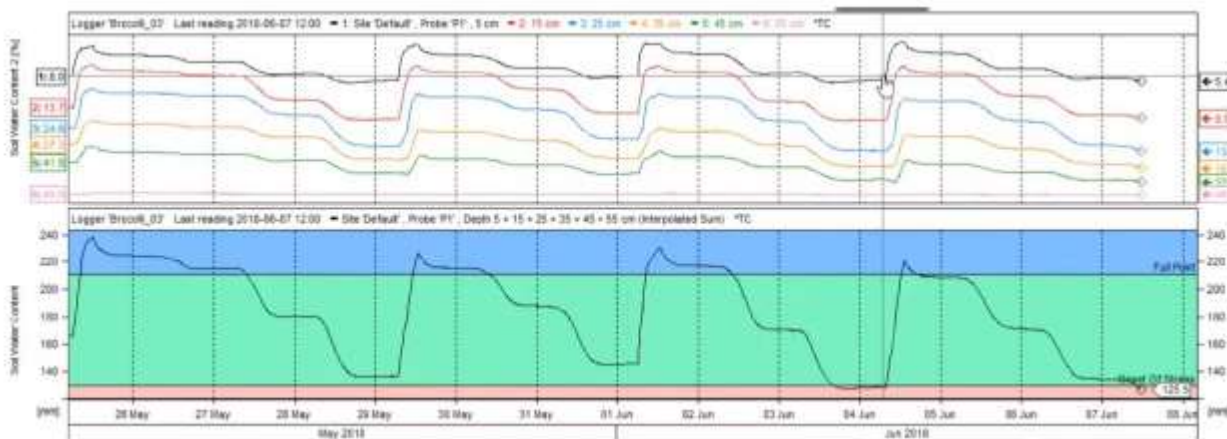
## 5 PREVISIÓN DE AHORRO DE AGUA.

a) La implantación de sistemas TIC destinados a la **maniobra de las instalaciones** (apertura y cierre de electroválvulas de los sectores de riego mediante telemando), permiten garantizar que los caudales aplicados en parcela sean exactamente los establecidos en el programa de riego. Con ello se elimina cualquier desviación como consecuencia de que su operación se realizara de forma manual, evitando el significativo error que puede introducir el factor humano.

El manejo manual de la valvulería de sectorización implica que no se ajustarán perfectamente los tiempos de riego aplicados a los tiempos establecidos en cada momento desde el gabinete técnico. Un desfase significativo de tiempo entre la apertura de un sector y el cierre del anterior, se traduce en afectar a la uniformidad de riego dentro de la zona regable. Si consideramos desviaciones en la maniobra de válvulas de entre 5 y 10 minutos, en un riego de 2,5-3 horas, podemos estar hablando de errores en la dosis de riego del 3 al 7 %.

b) La implantación de sistemas TIC destinados al **control en tiempo real del estado de las instalaciones**, permiten detectar de forma inmediata desviaciones en los valores normales de **presión** o **caudal** de funcionamiento, con lo cual se pueden generar alertas inmediatas que indiquen al personal de la Comunidad de Regantes la posible existencia de **fugas o averías**. El volumen de agua que se puede perder en fugas o averías, resulta un valor muy difícilmente cuantificable, ya que se trata de acontecimientos siempre imprevistos y de muy distinta magnitud. Con la experiencia que se tiene en este tipo de situaciones, se puede indicar que, en función del tipo de avería, su magnitud, localización y sobre todo del momento en que se produzca, pueden llegar a ocasionar pérdidas de volúmenes de agua muy grandes. Considerando sufrir una avería grave al año, que se pueda producir de noche y por ello se tarde unas 5 horas en cerrar el agua tras ser detectada, podría significar el vaciado completo parcial de la Balsa que puede significar un 1% de todo el volumen anual de agua que se necesita para el riego.

c) Finalmente, la **definición exacta de las dosis de riego** a aplicar en cada momento, constituye la posibilidad más evidente y materIALIZABLE de optimización del uso de los recursos hídricos para el riego. Dado que se trata de una variable sobre la que se puede **intervenir de forma activa** durante toda la campaña de riego, su **continuo** estudio y optimización se traducirá en un significativo ahorro de agua a largo plazo. Resulta evidente que establecer un tiempo de riego estándar con carácter mensual o estacional, dista mucho de actualizar continuamente los tiempos de riego **en función de** todas las **variables climáticas y meteorológicas** disponibles, y sobre todo de la información aportada por las **sondas de humedad del suelo**, cuya representación gráfica se muestra en la siguiente imagen:



Tal como se ve en la gráfica anterior, resulta muy importante incidir en que **las sondas de humedad detectan perfectamente los 2 extremos que definen las dosis de riego**, y que son el punto de marchitez y la capacidad de campo. Conociendo ambos valores en tiempo real, aplicaremos las dosis en el momento y con el volumen adecuado, evitando el estrés hídrico de los cultivos, y anulando las pérdidas de agua por excesos de riego.

Esta forma de programar el riego mediante herramientas TIC, garantiza un aprovechamiento muy eficiente de los recursos hídricos, dado que las dosis de riego que se apliquen siempre serán las estrictamente necesarias, sin excesos ni carencias, ajustándose perfectamente a las necesidades del cultivo, a días con precipitaciones, días nublados, olas de calor, etc.

## 6 CONCLUSIONES.

Con todo lo indicado anteriormente se puede afirmar que un riego con funcionamiento automatizado, una instalación telecontrolada, y una programación tecnificada del riego, puede garantizar una optimización de los recursos hídricos a utilizar, lo cual se traduce en una reducción de los consumos de agua.

## 7 ESTUDIOS DE REFERENCIA EN EL ENTORNO DEL PROYECTO.

Existen diversos estudios científicos que cuantifican hasta un 25% el volumen de agua que se puede reducir mediante el correcto uso de herramientas TIC en instalaciones de riego localizado. Concretamente los estudios a que nos referimos son los siguientes:

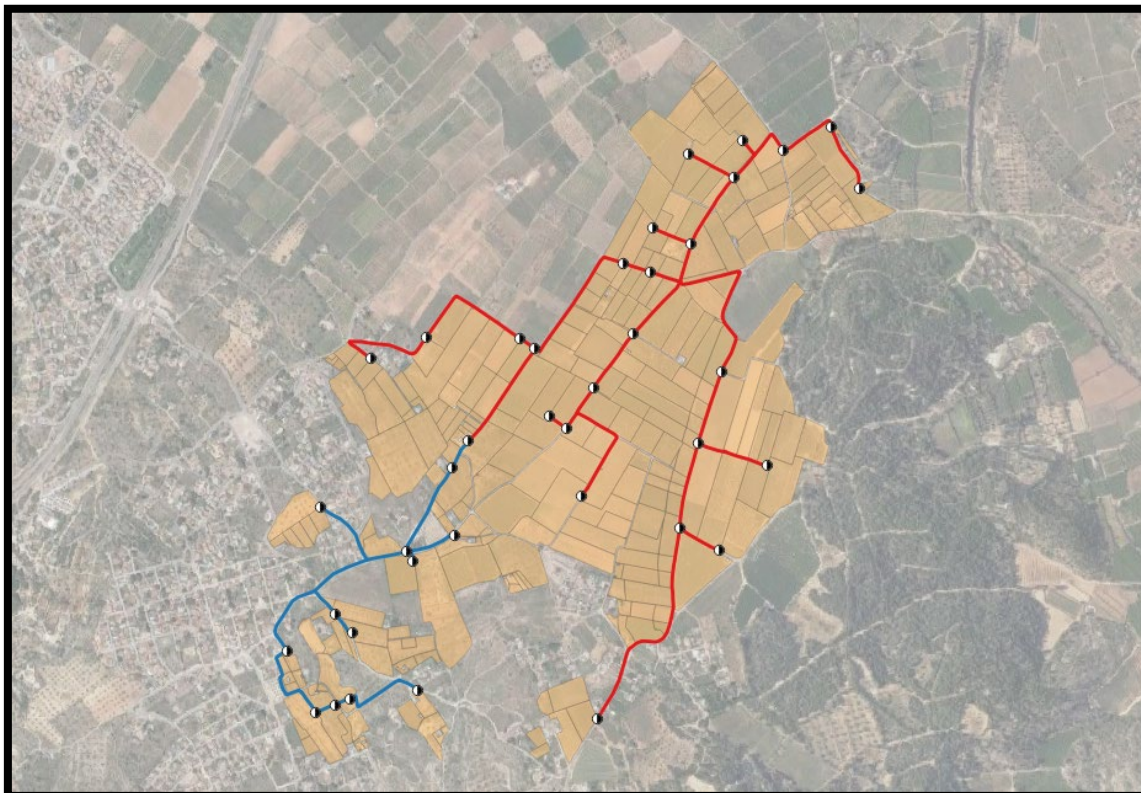
*M.A. Jiménez-Bello, E. López-Pérez, J. Manzano, V. Palau, Á. Royuela, D. S. Intrigliolo. 2015. Assessing irrigation performance in a citrus irrigation district using geographic information systems and remote sensing data. Italian Journal of Agrometeorology. S1:105-109.*

*L. Bonet, P.J. Ferrer, J.R. Castel, D.S. Intrigliolo. 2010. Soil capacitance sensors and stem dendrometers. Useful tools for irrigation scheduling of commercial orchards? Spanish Journal of Agricultural Research S2:S52-S65.*

**TRABAJO FINAL DE MÁSTER**

**PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA EL RIEGO  
LOCALIZADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LLÍRIA (VALENCIA).**

*Documento Nº 2. Planos*



*Valencia, julio de 2.020*

**Tetyana Dianova Triskeu**  
*Ingeniero Agrónomo*

## ÍNDICE DE PLANOS

PLANO N.º 1. SITUACIÓN

PLANO N.º 2. EMPLAZAMIENTO

PLANO N.º 2.2. RED DE TRANSPORTE. SITUACIÓN ACTUAL

PLANO N.º 3. SUPERFICIE REGABLE

PLANO N.º 3.1. SUPERFICIE REGABLE ZONA NORTE

PLANO N.º 3.2. SUPERFICIE REGABLE ZONA SUR

PLANO N.º 4. RED DE RIEGO

PLANO N.º 4.1.1. RED DE RIEGO. ZONA NORTE

PLANO N.º 4.1.2. RED DE RIEGO. ZONA SUR

PLANO N.º 4.2.1. RED DE RIEGO. VALVULERÍA. VENTOSAS. NORTE

PLANO N.º 4.2.2. RED DE RIEGO. VALVULERÍA. VENTOSAS. CENTRO

PLANO N.º 4.2.3. RED DE RIEGO. VALVULERÍA. VENTOSAS. SUR

PLANO N.º 4.2.4. RED DE RIEGO. VALVULERÍA. V. MARPOSA. NORTE

PLANO N.º 4.2.5. RED DE RIEGO. VALVULERÍA. V. MARIPOSA. CENTRO

PLANO N.º 4.2.6. RED DE RIEGO. VALVULERÍA. V. MARIPOSA. SUR

PLANO N.º 4.2.7. RED DE RIEGO. VALVULERÍA. V. DE DESAGÜE. NORTE

PLANO N.º 4.2.8. RED DE RIEGO. VALVULERÍA. V. DE DESAGÜE. CENTRO

PLANO N.º 4.2.9. RED DE RIEGO. VALVULERÍA. V. DE DESAGÜE. SUR

PLANO N.º 4.3.1. RED DE RIEGO. TOMAS A PARCELA. ZONA NORTE

PLANO N.º 4.3.2. RED DE RIEGO. TOMAS A PARCELA. ZONA CENTRO

PLANO N.º 4.3.3. RED DE RIEGO. TOMAS A PARCELA. ZONA SUR

PLANO N.º 4.4.1. RED DE RIEGO. SECTORIZACIÓN. ZONA NORTE

PLANO N.º 4.4.2. RED DE RIEGO. SECTORIZACIÓN. ZONA SUR

PLANO N.º 5 PERFILES LONGITUDINALES

PLANO N.º 5.1.1. PERFIL LONGITUDINAL. RAMAL A (1)

PLANO N.º 5.1.2. PERFIL LONGITUDINAL. RAMAL A (2)

PLANO N.º 5.1.3. PERFIL LONGITUDINAL. RAMAL A (3)

PLANO N.º 5.1.4. PERFIL LONGITUDINAL. RAMAL A1, A2 Y A3

PLANO N.º 5.1.5. PERFIL LONGITUDINAL. RAMAL A4

PLANO N.º 5.1.6. PERFIL LONGITUDINAL. RAMAL A5, A6, A7 Y A8

PLANO N.º 5.1.7. PERFIL LONGITUDINAL. RAMAL B

PLANO N.º 5.1.8. PERFIL LONGITUDINAL. RAMAL B1

PLANO N.º 5.1.9. PERFIL LONGITUDINAL. RAMAL C

PLANO N.º 5.1.10. PERFIL LONGITUDINAL. RAMAL C1 Y C2

PLANO N.º 5.1.11. PERFIL LONGITUDINAL. RAMAL D

#### PLANO N.º 6. PLANO DE REPLANTEO

PLANO N.º 6.1.1. PLANTA. TRAMO A (1)

PLANO N.º 6.1.2. PLANTA. TRAMO A (2)

PLANO N.º 6.1.3. PLANTA. TRAMO A (3)

PLANO N.º 6.1.4. PLANTA. TRAMO A (4)

PLANO N.º 6.2. PLANTA. TRAMOS A1, A2, A3 Y D

PLANO N.º 6.3. PLANTA. TRAMOS A4

PLANO N.º 6.4. PLANTA. TRAMOS A6, A6, A7 Y A8

PLANO N.º 6.5. PLANTA. TRAMO C

PLANO N.º 6.6 PLANTA. TRAMO C1 Y C2

#### PLANO N.º 7. OBRAS AUXILIARES

PLANO N.º 7.1. OBRAS AUXILIARES. ZANJA TIPO

PLANO N.º 7.2.1. OBRAS AUXILIARES ANCALES

PLANO N.º 7.2.2. OBRAS AUXILIARES. VALVULERÍA

PLANO N.º 7.3. OBRAS AUXILIARES. REPOSICIONES

#### PLANO N.º 8. HIDRANTE TIPO

PLANO N.º 8.1. HIDRANTE TIPO. CASETA

PLANO N.º 8.2. HIDRANTE TIPO. ELEMENTOS Y AUTOMATISMOS

#### PLANO N.º 9 CABEZAL DE RIEGO

PLANO N.º 9.1. CABEZAL. EMPLAZAMIENTO

PLANO N.º 9.2. NAVE CABEZAL. ESTRUCTURA

PLANO N.º 9.3. NAVE CABEZAL. CIMENTACIÓN

PLANO N.º 9.4. NAVE CABEZAL. ALZADO Y DETALLES

PLANO N.º 9.5. CABEZAL DE RIEGO. DISTRIBUCIÓN DE ELEMENTOS

PLANO N.º 9.6. CABEZAL DE RIEGO. DISTRIBUCIÓN DE ELEMENTOS

PLANO N.º 10. IEBT

PLANO N.º 10.1. IEBT. EMPLAZAMIENTO

PLANO N.º 10.2. IEBT. UNFILAR DC

PLANO N.º 10.3. IEBT. ESQUEMA UNIFILAR AC

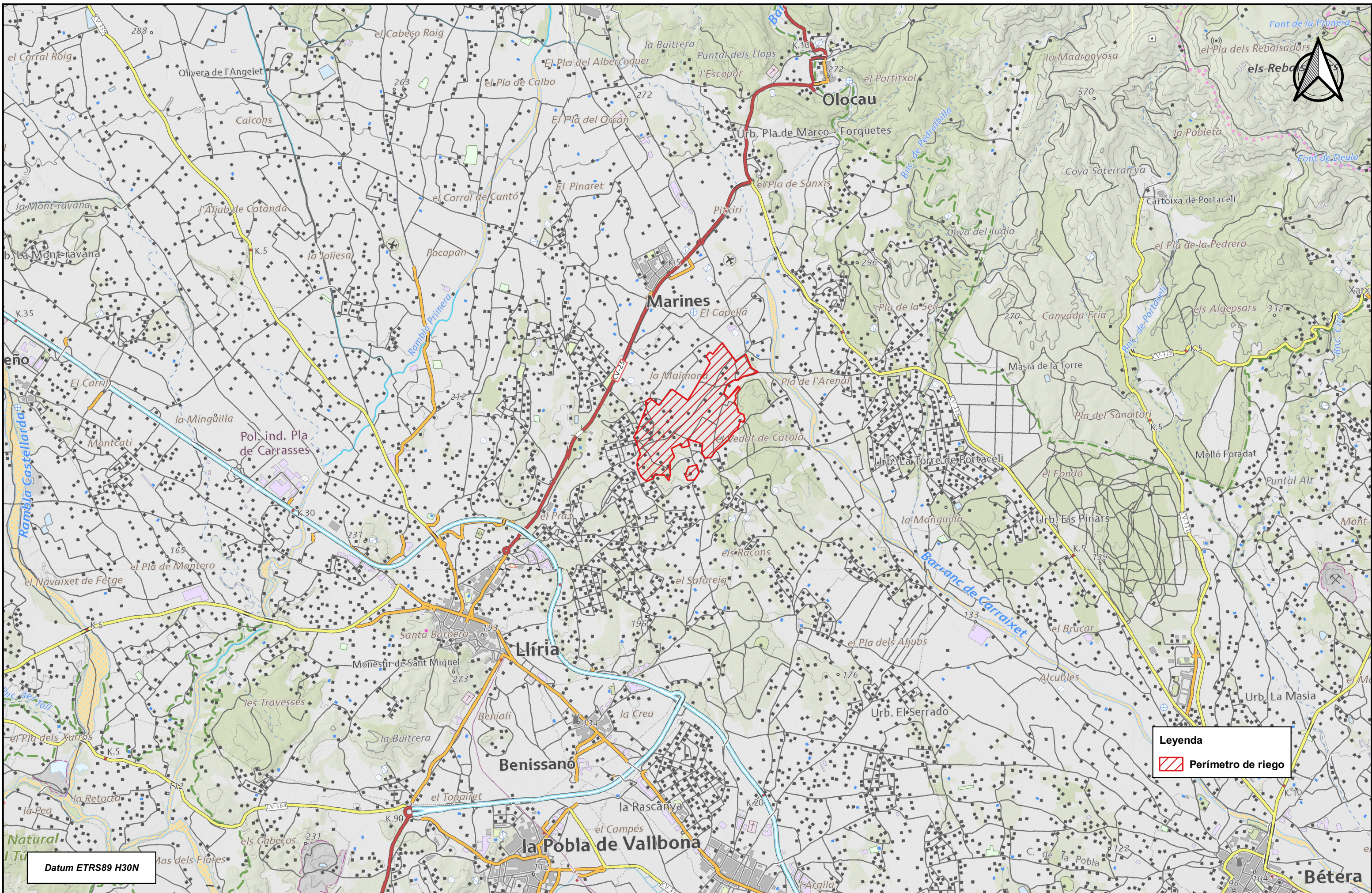
PLANO N.º 10.4. IEBT. ESTRUCTURA

PLANO N.º 10.5. IEBT. DETALLE RED DE TIERRAS

PLANO N.º 10.6. IEBT. DETALL CAJAS VT


PLANO N.º 10.7 IEBT. VALLADO

PLANO N.º 11. GESTIÓN DE RESIDUOS



Datum ETRS89 H30N

**Legenda**

 Perímetro de riego

<b>PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA EL RIEGO LOCALIZADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LLÍRIA (VALENCIA).</b>	C.R. De Lliria	ESCALA	FIRMAS:	Nº PLANO: 1	TÍTULO DEL PLANO SITUACIÓN
	FECHA: Julio 2.020	1:50.000	<i>Tetyana Dianova Triskeu</i> <i>Ingeniero Agrónomo</i>		





CABEZAL  
COLECTIVO

0695\_8-1

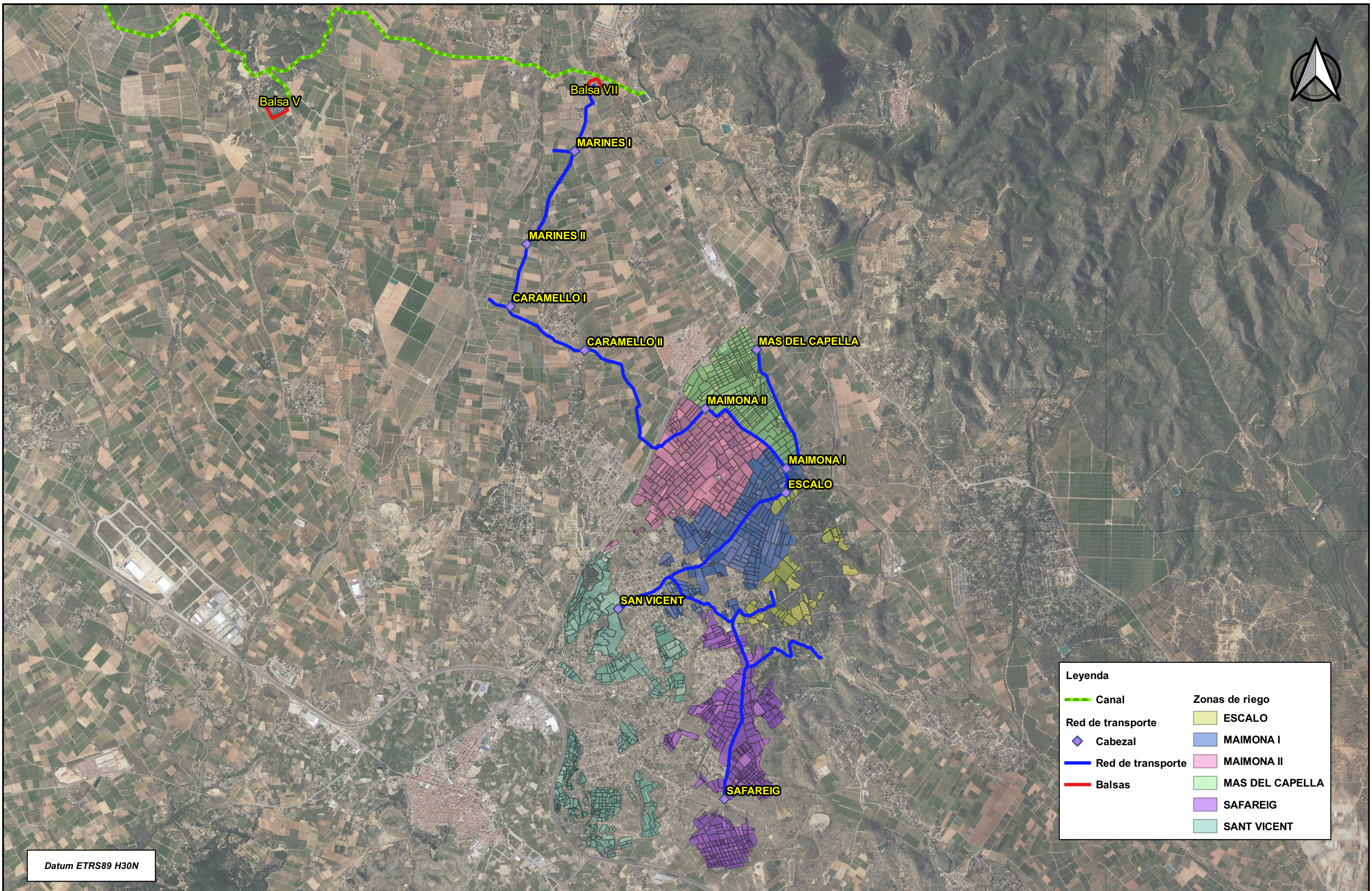
0695\_7-1



Leyenda  
Perímetro de riego

Datum ETRS89 H30N

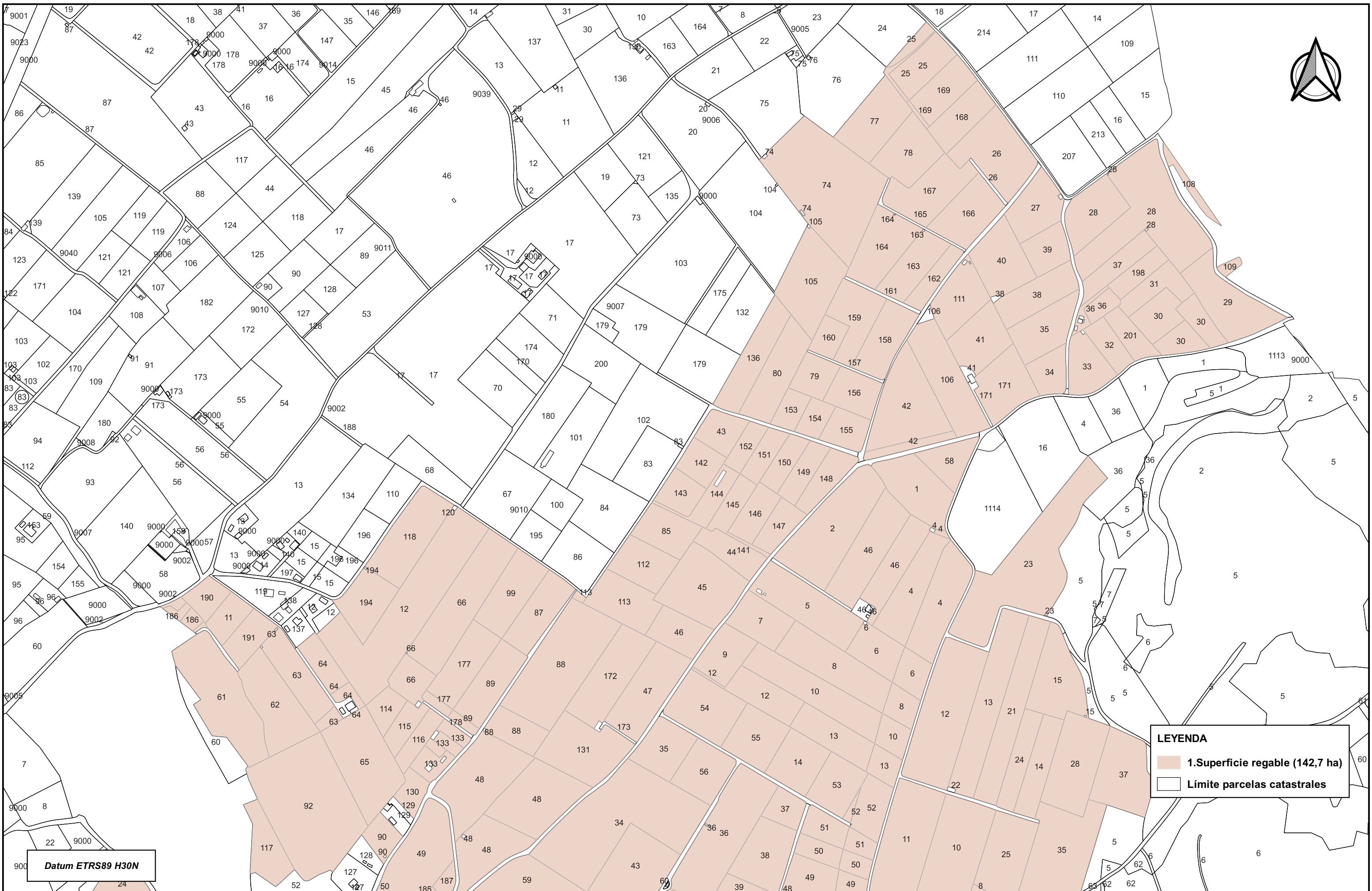
<b>PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA EL RIEGO LOCALIZADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LLÍRIA (VALENCIA).</b>	<b>C.R. De Lliria</b>	<b>ESCALA</b>	<b>FIRMAS:</b>	<b>Nº PLANO:</b>	<b>TÍTULO DEL PLANO</b>
	<b>FECHA: Julio 2.020</b>	<b>1:15.000</b>	<i>Tetyana Dianova Triskeu</i> <i>Ingeniero Agrónomo</i>	<b>2</b>	<b>EMPLAZAMIENTO</b>



Leyenda	
	Canal
	Red de transporte
	Cabezal
	Balsas
	Zonas de riego ESCALO
	MAIMONA I
	MAIMONA II
	MAS DEL CAPELLA
	SAFAREIG
	SANT VICENT

Datum ETRS89 H30N

<b>PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA EL RIEGO LOCALIZADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LLÍRIA (VALENCIA).</b>	C.R. De Lliria	ESCALA	EL INGENIERO/S	Nº PLANO: 2.2	TÍTULO DEL PLANO SITUACIÓN ACTUAL. RED DE TRANSPORTE
	FECHA: Julio 2.020	1:40.000	TETYANA DIANOVA TRISKEU Ingeniero Agrónomo		

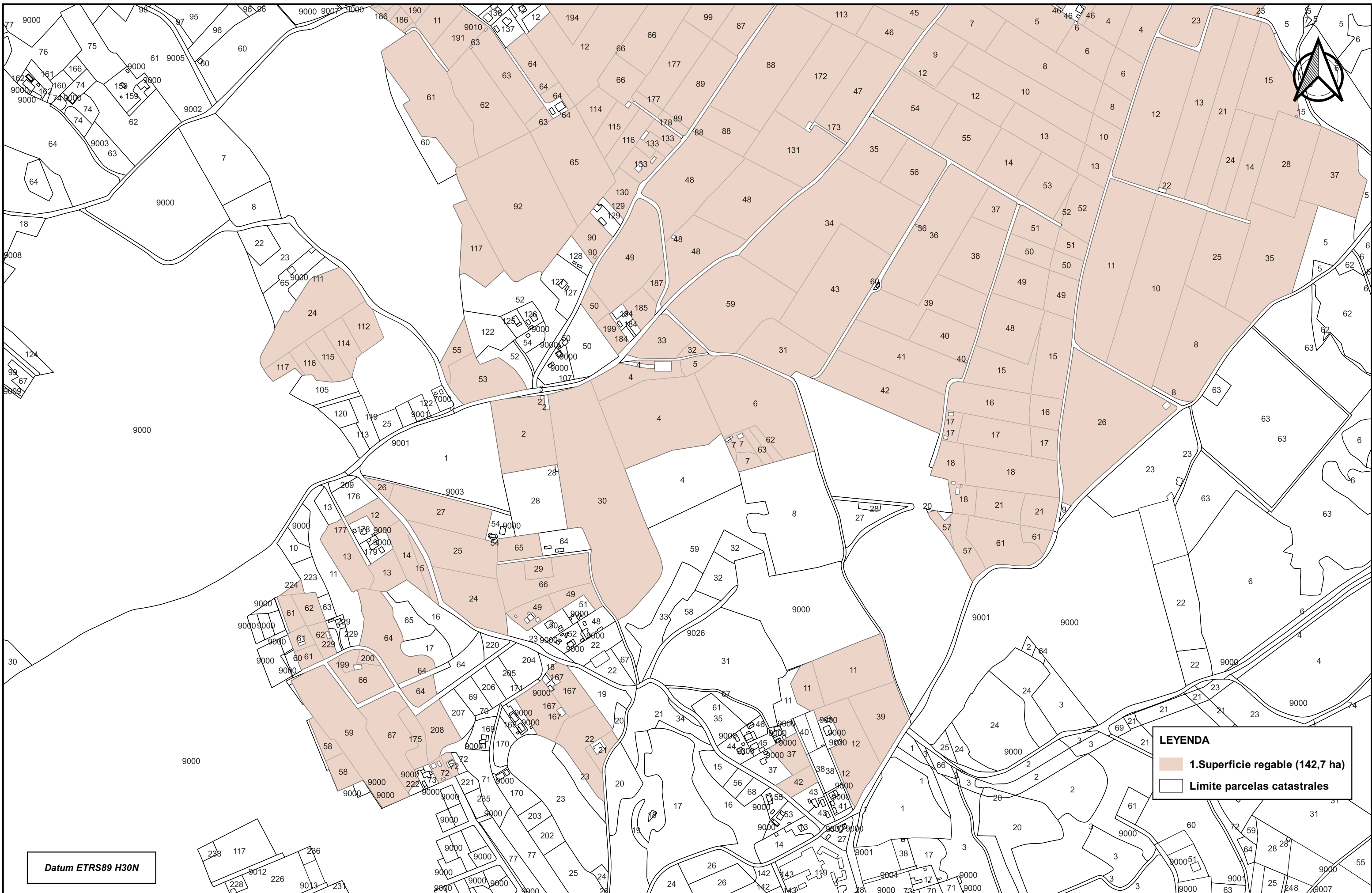


**LEYENDA**

- 1.Superficie regable (142,7 ha)
- Límite parcelas catastrales

**Datum ETRS89 H30N**

<b>PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA EL RIEGO LOCALIZADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LLÍRIA (VALENCIA).</b>	C.R. De Lliria	ESCALA	FIRMAS:		Nº PLANO:	TÍTULO DEL PLANO
	FECHA: Julio 2.020	1:5.000	<i>Tetyana Dianova Triskeu</i> <i>Ingeniero Agrónomo</i>	3.1.	SUPERFICIE REGABLE. ZONA NORTE	



Datum ETRS89 H30N

**LEYENDA**

- 1.Superficie regable (142,7 ha)
- Límite parcelas catastrales

**PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA EL RIEGO LOCALIZADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LLÍRIA (VALENCIA).**

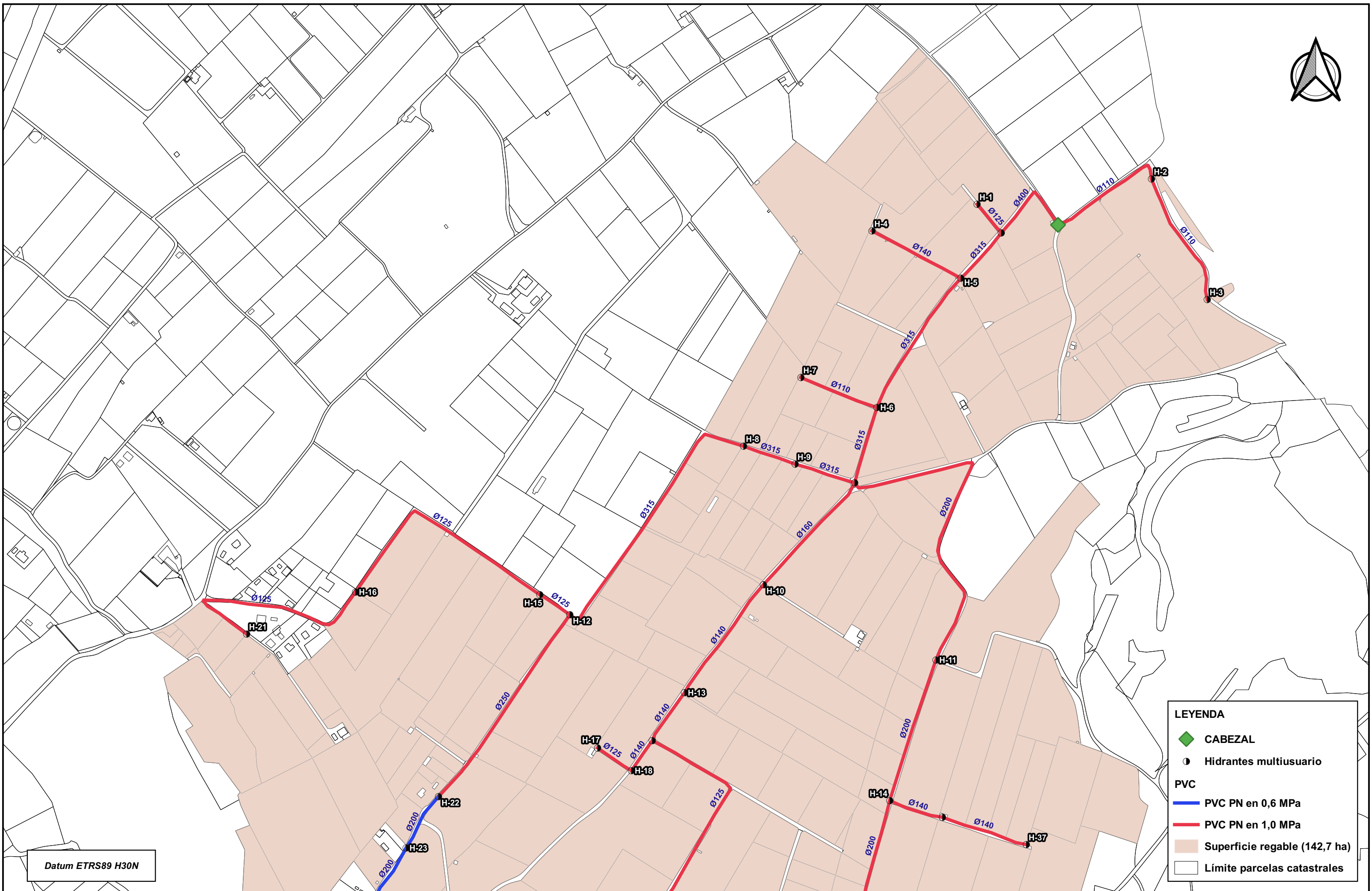
**C.R. De Lliria**  
**FECHA: Julio 2.020**

**ESCALA**  
**1:5.000**

**FIRMAS:**  
*Tetyana Dianova Triskeu*  
*Ingeniero Agrónomo*







**Nº PLANO:**  
**3.2.**

**TÍTULO DEL PLANO**  
**SUPERFICIE REGABLE. ZONA SUR**



Datum ETRS89 H30N

**LEYENDA**

-  CABEZAL
-  Hidrantes multiusuario
- PVC**
-  PVC PN en 0,6 MPa
-  PVC PN en 1,0 MPa
-  Superficie regable (142,7 ha)
-  Límite parcelas catastrales

**PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA EL RIEGO LOCALIZADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LLÍRIA (VALENCIA).**

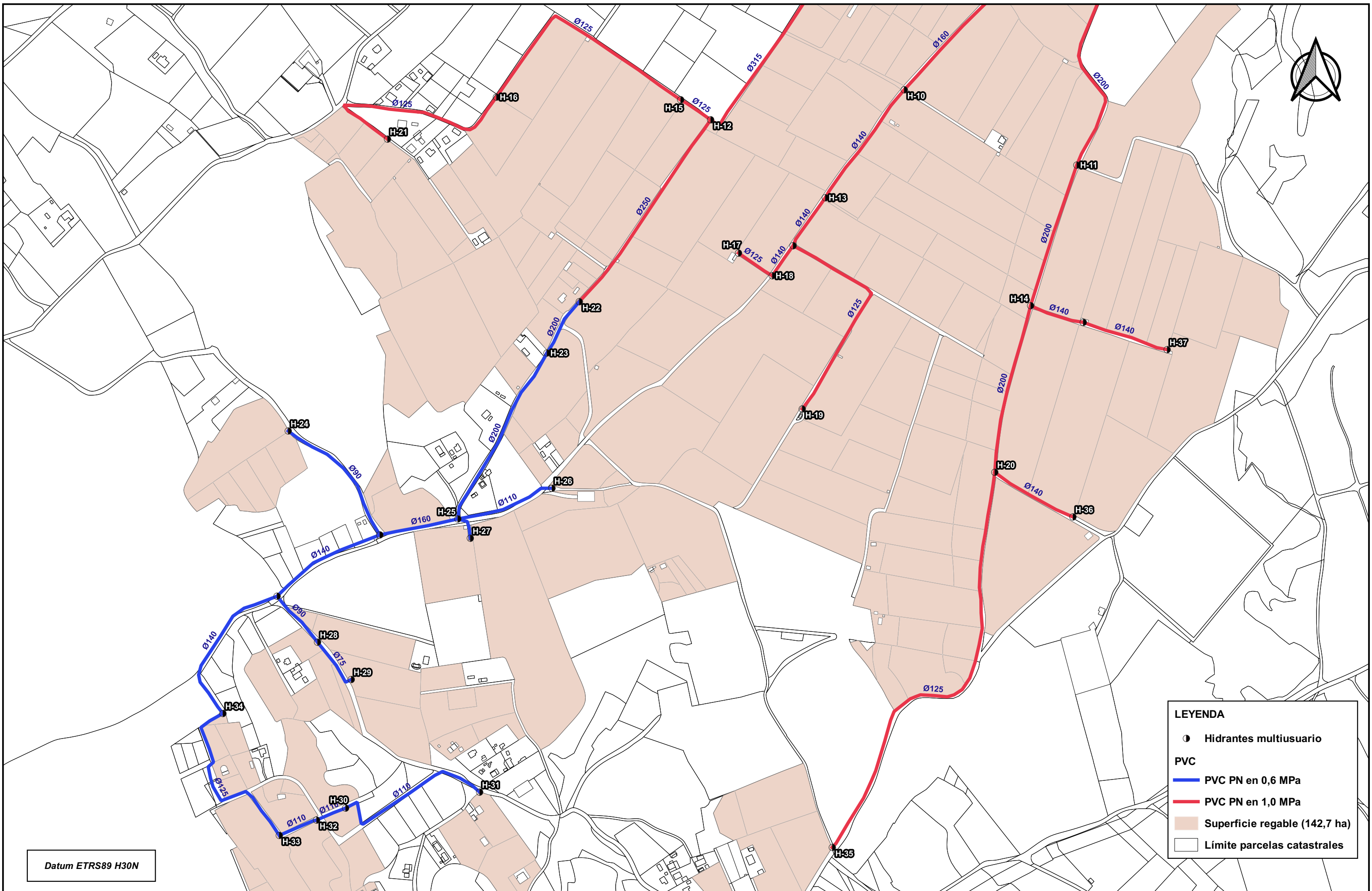
C.R. De Lliria  
FECHA: Julio 2.020

ESCALA  
1:5.000

FIRMAS:  
*Tetyana Dianova Triskeu*  
Ingeniero Agrónomo

Nº PLANO:  
4.1.1

TÍTULO DEL PLANO  
RED DE RIEGO. CONDUCCIONES E HIDRANTES. ZONA NORTE



LEYENDA	
	Hidrantes multiusuario
<b>PVC</b>	
	PVC PN en 0,6 MPa
	PVC PN en 1,0 MPa
	Superficie regable (142,7 ha)
	Límite parcelas catastrales

Datum ETRS89 H30N

**PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA EL RIEGO LOCALIZADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LLÍRIA (VALENCIA).**

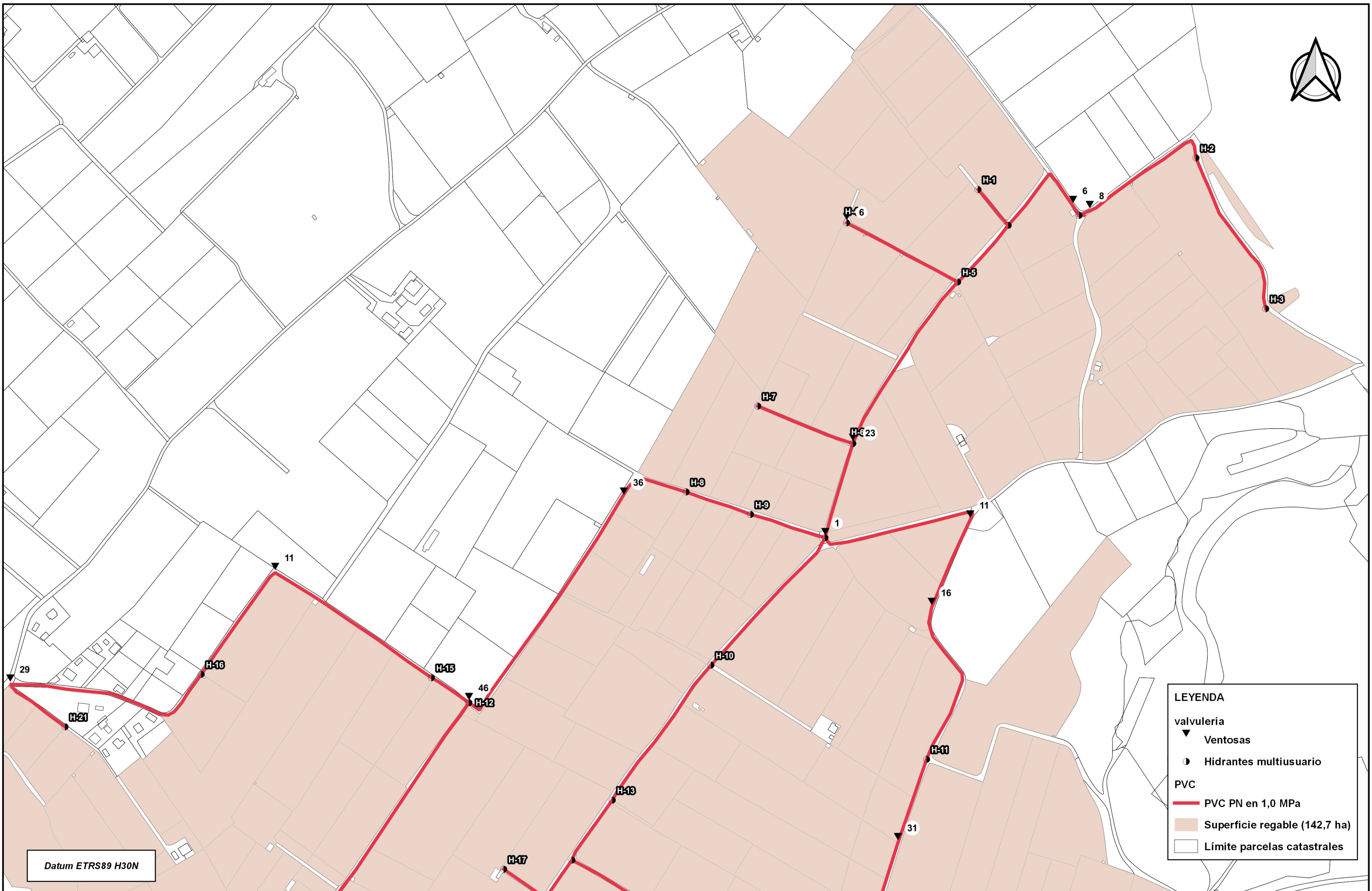
C.R. De Lliria  
 FECHA: Julio 2.020

ESCALA  
 1:5.000

FIRMAS:  
*Tetyana Dianova Triskeu*  
*Ingeniero Agrónomo*

Nº PLANO:  
 4.1.2

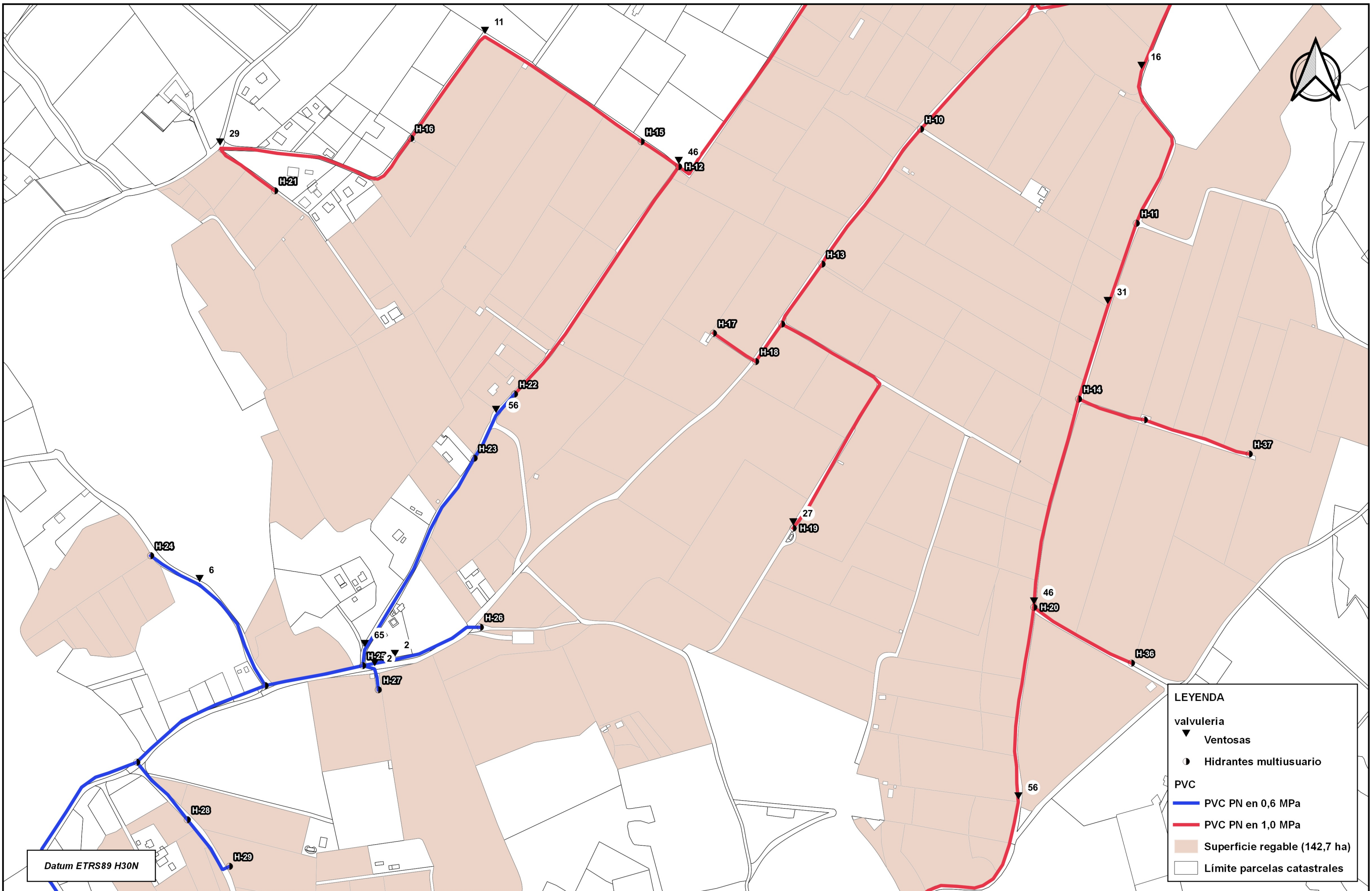
TÍTULO DEL PLANO  
 RED DE RIEGO. CONDUCCIONES E HIDRANTES. ZONA SUR



LEYENDA	
valvuleria	▼ Ventosas
	● Hidrantes multiusuario
PVC	— PVC PN en 1,0 MPa
	■ Superficie regable (142,7 ha)
	□ Límite parcelas catastrales

Datum ETRS89 H30N

PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA EL RIEGO LOCALIZADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LLÍRIA (VALENCIA).	C.R. De Lliria	ESCALA	FIRMAS:	Nº PLANO: 4.2.1	TÍTULO DEL PLANO RED DE RIEGO. VALVULERÍA. VENTOSAS. NORTE
	FECHA: Julio 2.020	1:4.000	<i>Tetyana Dianova Triskeu</i> Ingeniero Agrónomo		



Datum ETRS89 H30N

**LEYENDA**

- valvuleria
- ▼ Ventosas
- Hidrantes multiusuario
- PVC
- PVC PN en 0,6 MPa
- PVC PN en 1,0 MPa
- Superficie regable (142,7 ha)
- Límite parcelas catastrales

PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA EL RIEGO LOCALIZADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LLÍRIA (VALENCIA).

C.R. De Lliria  
 FECHA: Julio 2.020

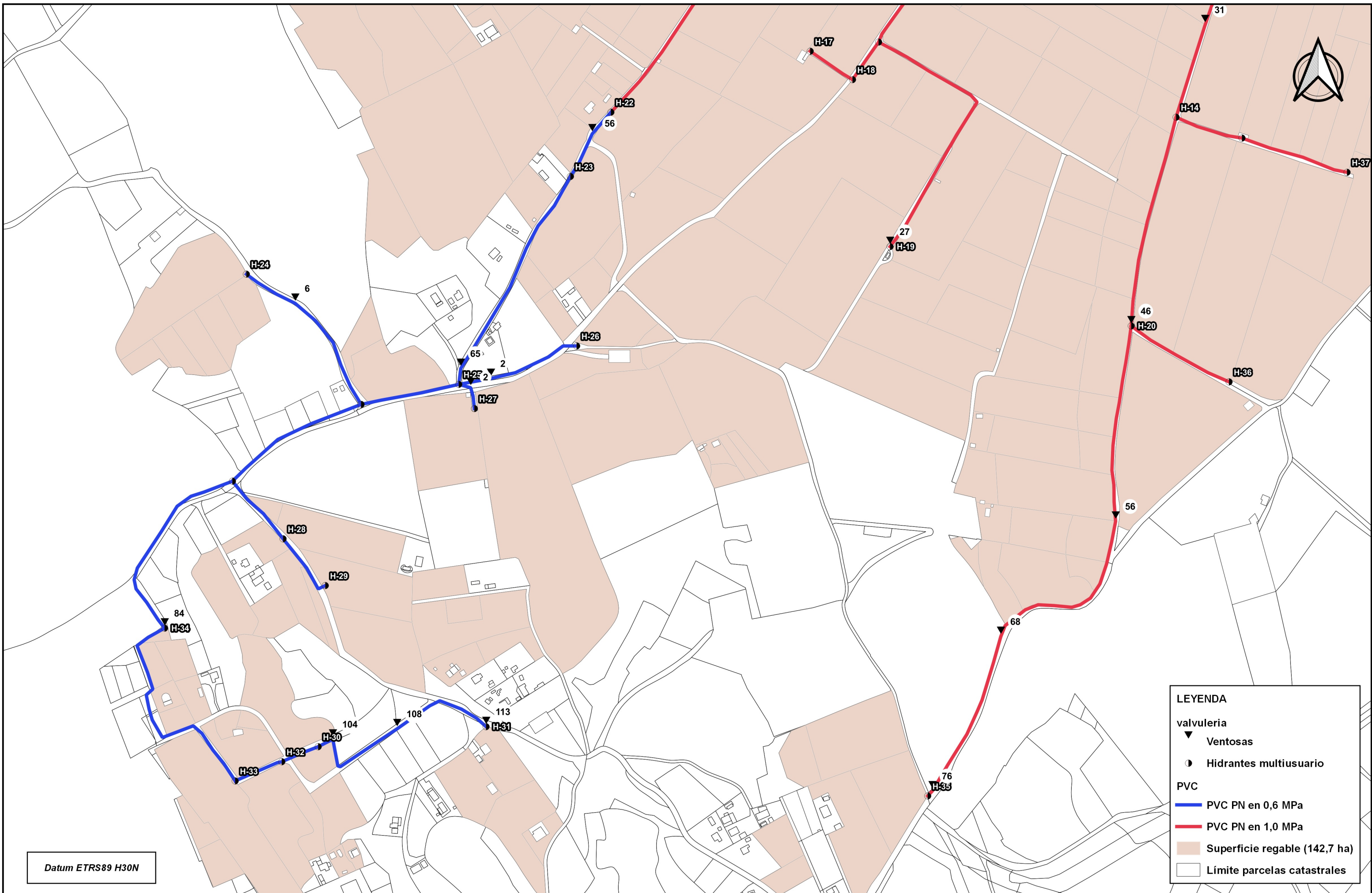
ESCALA  
 1:4.000

FIRMAS:  
*Tetyana Dianova Triskeu*  
*Ingeniero Agrónomo*

Nº PLANO:  
 4.2.2

TÍTULO DEL PLANO  
 RED DE REIGO. VALVULERÍA. VENTOSAS. CENTRO





Datum ETRS89 H30N

**LEYENDA**

- valvuleria
- ▼ Ventosas
- Hidrantes multiusuario
- PVC
- PVC PN en 0,6 MPa
- PVC PN en 1,0 MPa
- Superficie regable (142,7 ha)
- Límite parcelas catastrales

PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA EL RIEGO LOCALIZADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LLÍRIA (VALENCIA).

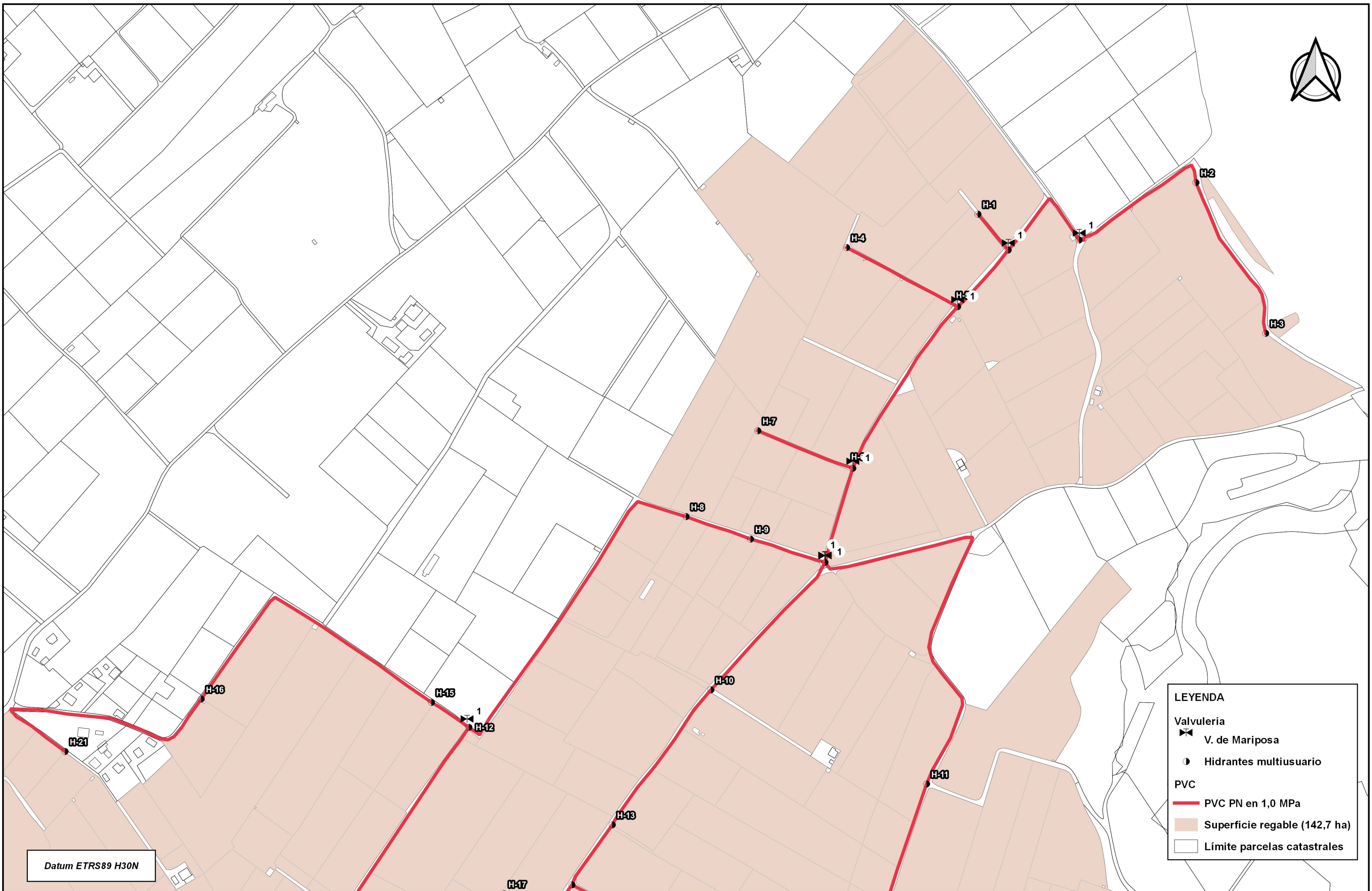
C.R. De Lliria  
 FECHA: Julio 2.020

ESCALA  
 1:4.000

FIRMAS:  
*Tetyana Dianova Triskeu*  
*Ingeniero Agrónomo*

Nº PLANO:  
 4.2.3

TÍTULO DEL PLANO  
 RED DE RIEGO. VALVULERÍA. VENTOSAS. SUR

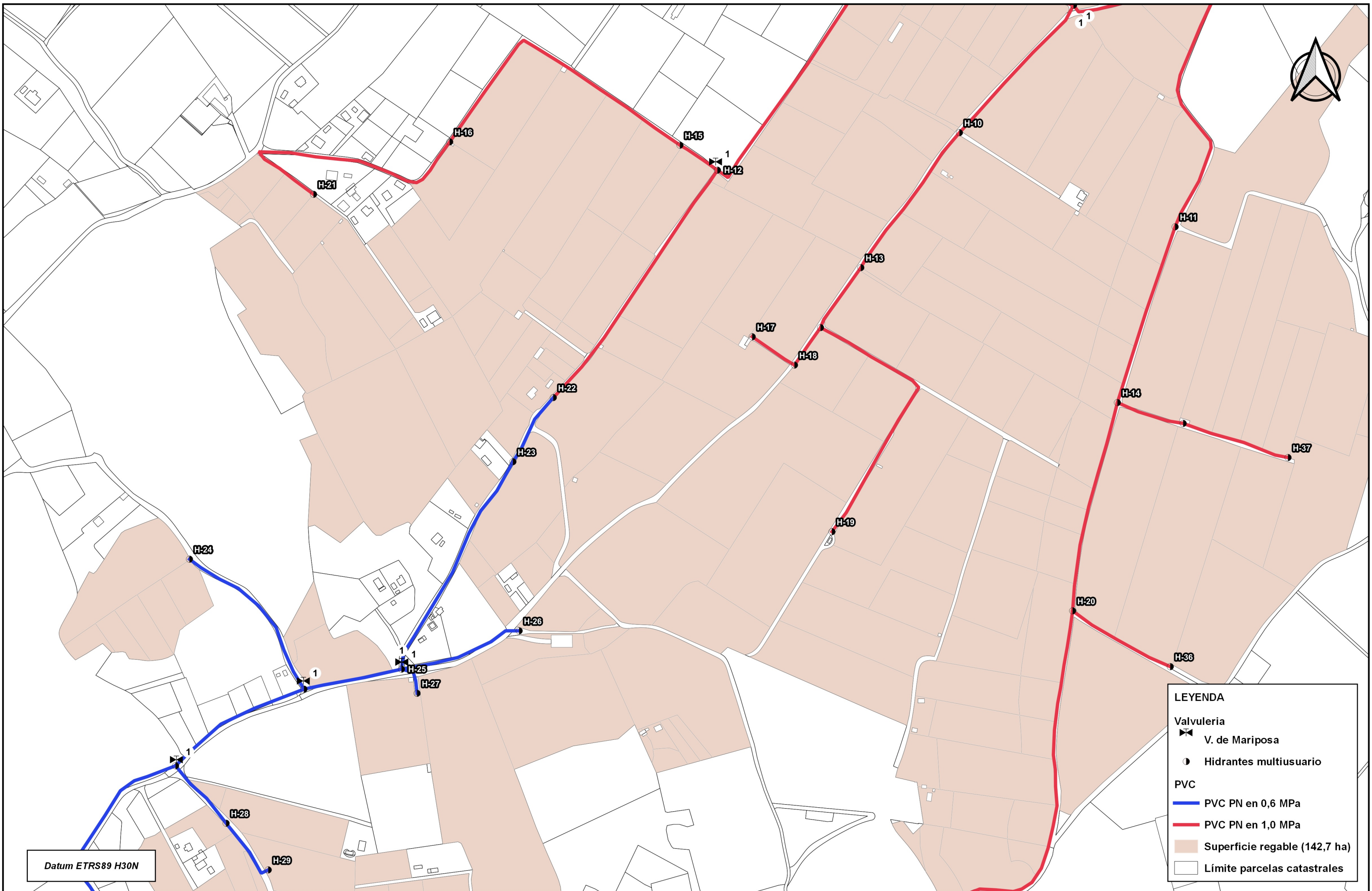


**LEYENDA**

- Valvuleria
  - V. de Mariposa
- Hidrantes multiusuario
- PVC
  - PVC PN en 1,0 MPa
  - Superficie regable (142,7 ha)
  - Límite parcelas catastrales

Datum ETRS89 H30N

PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA EL RIEGO LOCALIZADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LLÍRIA (VALENCIA).	C.R. De Lliria	ESCALA	FIRMAS:	Nº PLANO: 4.2.4	TÍTULO DEL PLANO RED DE REIGO. VALVULERÍA. V. DE MARIPOSA. NORTE
	FECHA: Julio 2.020	1:4.000	<i>Tetyana Dianova Triskeu</i> Ingeniero Agrónomo		



LEYENDA	
Valvuleria	V. de Mariposa
	Hidrantes multiusuario
PVC	PVC PN en 0,6 MPa
	PVC PN en 1,0 MPa
	Superficie regable (142,7 ha)
	Límite parcelas catastrales

Datum ETRS89 H30N

PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA EL RIEGO LOCALIZADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LLÍRIA (VALENCIA).

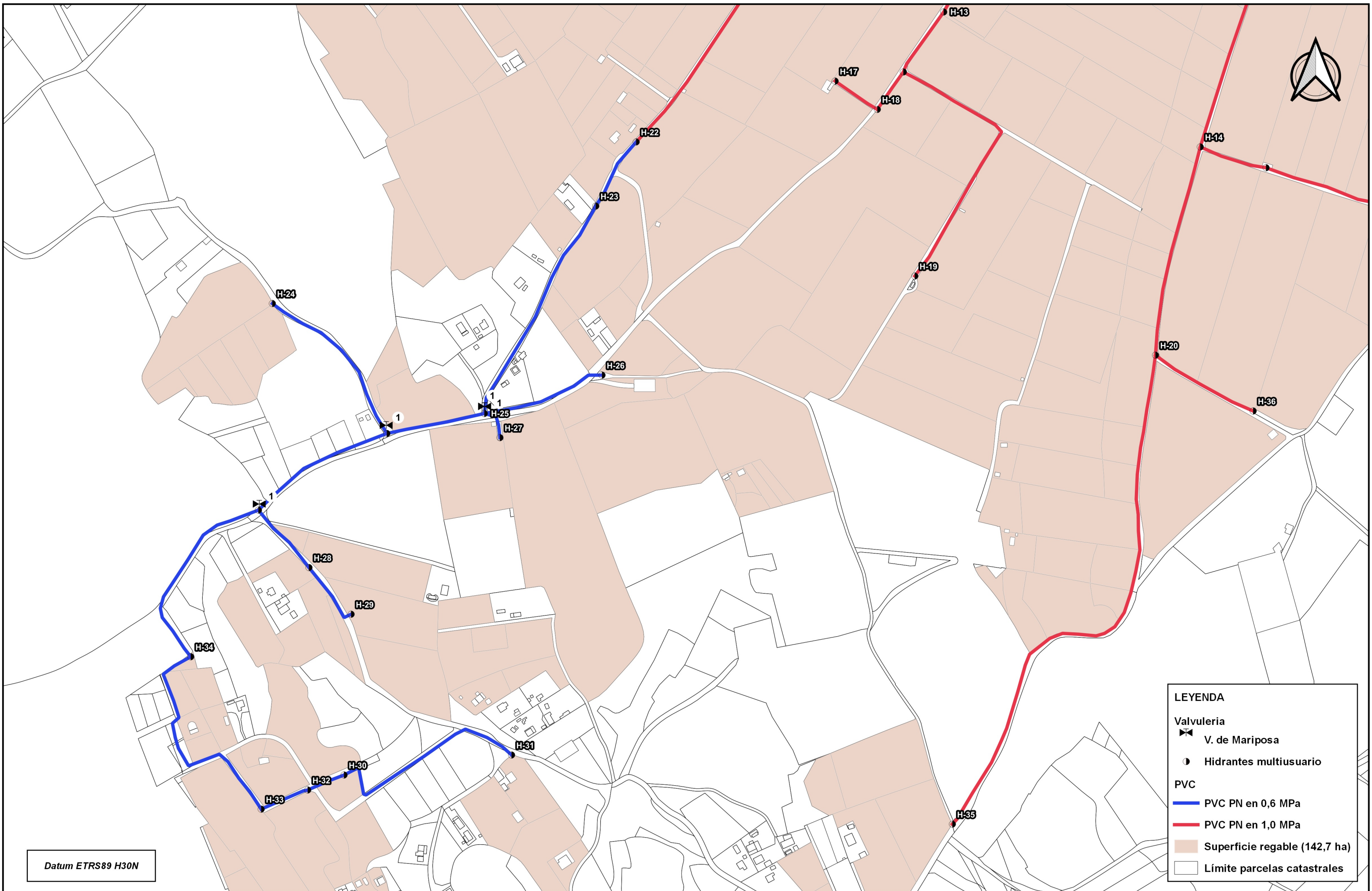
C.R. De Lliria  
 FECHA: Julio 2.020

ESCALA  
 1:4.000

FIRMAS:  
*Tetyana Dianova Triskeu*  
*Ingeniero Agrónomo*

Nº PLANO:  
 4.2.5

TÍTULO DEL PLANO  
 RED DE RIEGO. VALVULERÍA. V. DE MARIPOSA. CENTRO



**LEYENDA**

**Valvuleria**  
V. de Mariposa

**Hidrantes multiusuario**

**PVC**  
PVC PN en 0,6 MPa  
PVC PN en 1,0 MPa

Superficie regable (142,7 ha)

Límite parcelas catastrales

Datum ETRS89 H30N

PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA EL RIEGO LOCALIZADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LLÍRIA (VALENCIA).

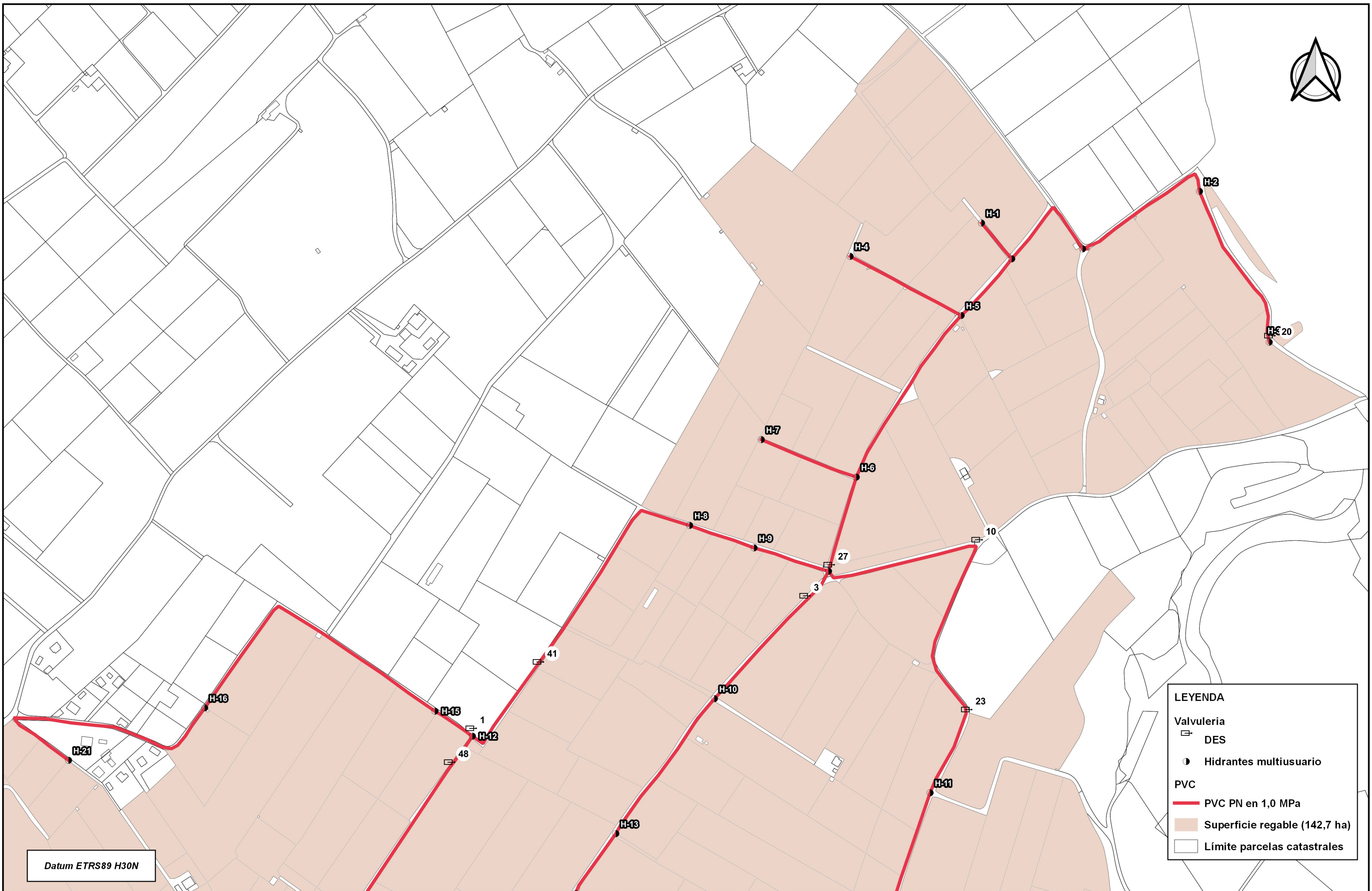
C.R. De Lliria  
FECHA: Julio 2.020

ESCALA  
1:4.000

FIRMAS:  
Tetyana Dianova Triskeu  
Ingeniero Agrónomo

Nº PLANO:  
4.2.6

TÍTULO DEL PLANO  
RED DE REIGO. VALVULERÍA. V. DE MARIPOSA. SUR



**LEYENDA**

- Valvuleria
  - DES
- Hidrantes multiusuario
- PVC
  - PVC PN en 1,0 MPa
  - Superficie regable (142,7 ha)
  - Límite parcelas catastrales

Datum ETRS89 H30N

**PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA EL RIEGO LOCALIZADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LLÍRIA (VALENCIA).**

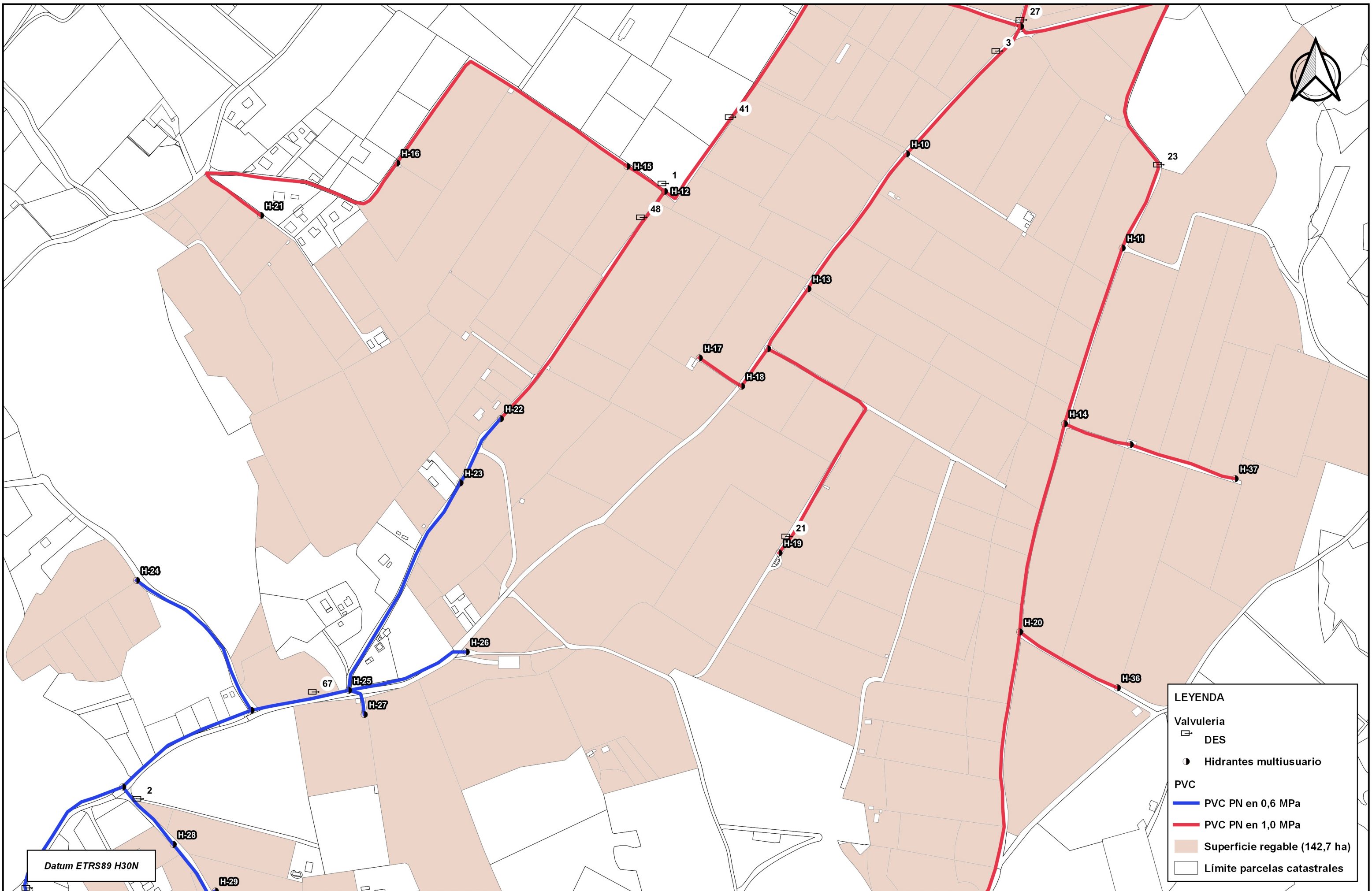
C.R. De Lliria  
 FECHA: Julio 2.020

ESCALA  
 1:4.000

FIRMAS:  
*Tetyana Dianova Triskeu*  
*Ingeniero Agrónomo*

Nº PLANO:  
 4.2.7

TÍTULO DEL PLANO  
 RED DE REIGO. VALVULERÍA. V. DE DESAGÜE. NORTE



**LEYENDA**

- Valvuleria
  - ☐ DES
- Hidrantes multiusuario
- PVC
  - PVC PN en 0,6 MPa
  - PVC PN en 1,0 MPa
- Superficie regable (142,7 ha)
- Límite parcelas catastrales

Datum ETRS89 H30N

PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA EL RIEGO LOCALIZADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LLÍRIA (VALENCIA).

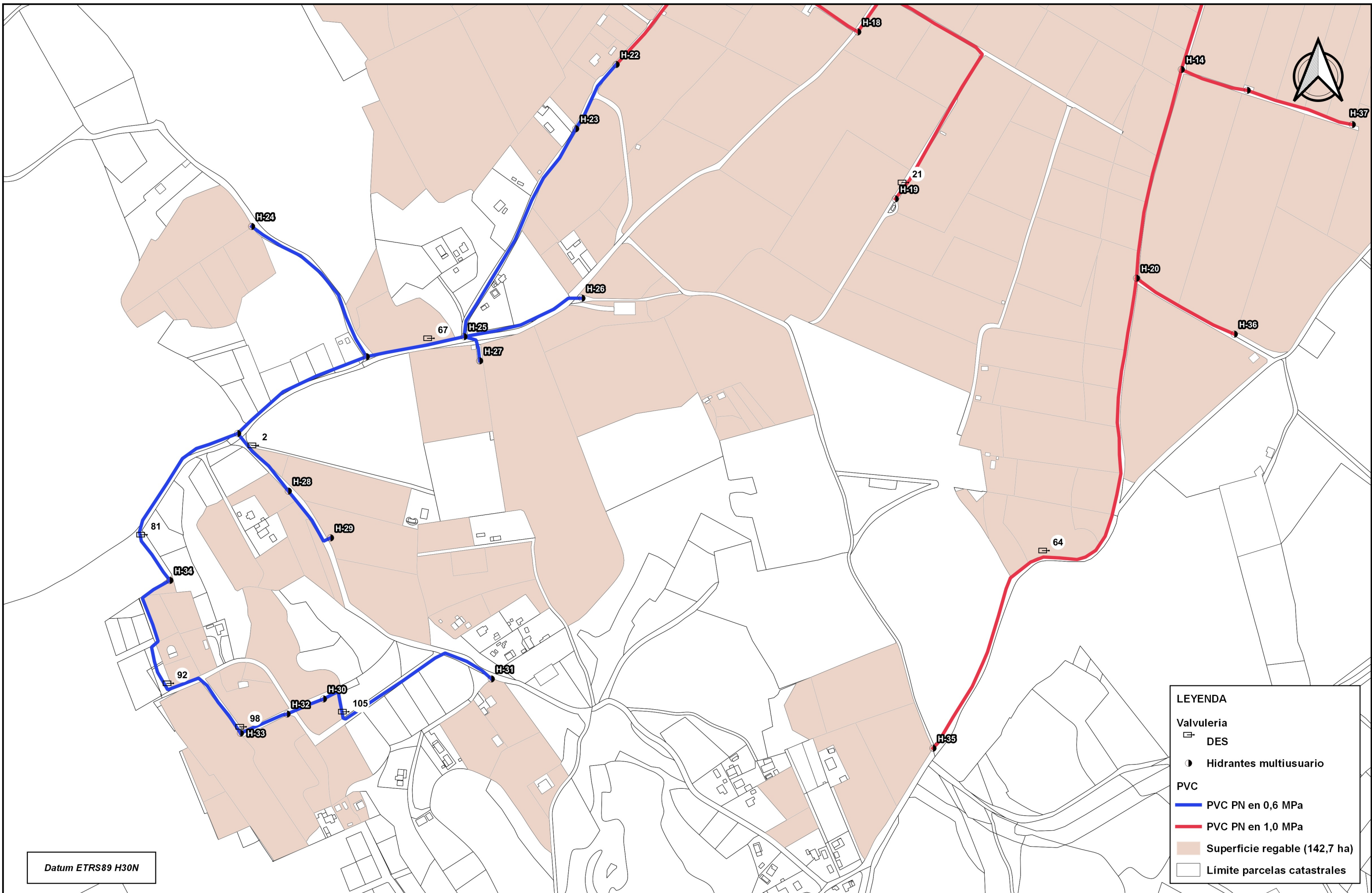
C.R. De Lliria  
 FECHA: Julio 2.020

ESCALA  
 1:4.000

FIRMAS:  
*Tetyana Dianova Triskeu*  
*Ingeniero Agrónomo*

Nº PLANO:  
 4.2.8

TÍTULO DEL PLANO  
 RED DE RIEGO. VALVULERÍA. V. DE DESAGÜE. CENTRO



Datum ETRS89 H30N

**LEYENDA**

- Valvuleria
  - ☐ DES
- Hidrantes multiusuario
- PVC
  - PVC PN en 0,6 MPa
  - PVC PN en 1,0 MPa
- Superficie regable (142,7 ha)
- ▭ Límite parcelas catastrales

PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA EL RIEGO LOCALIZADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LLÍRIA (VALENCIA).

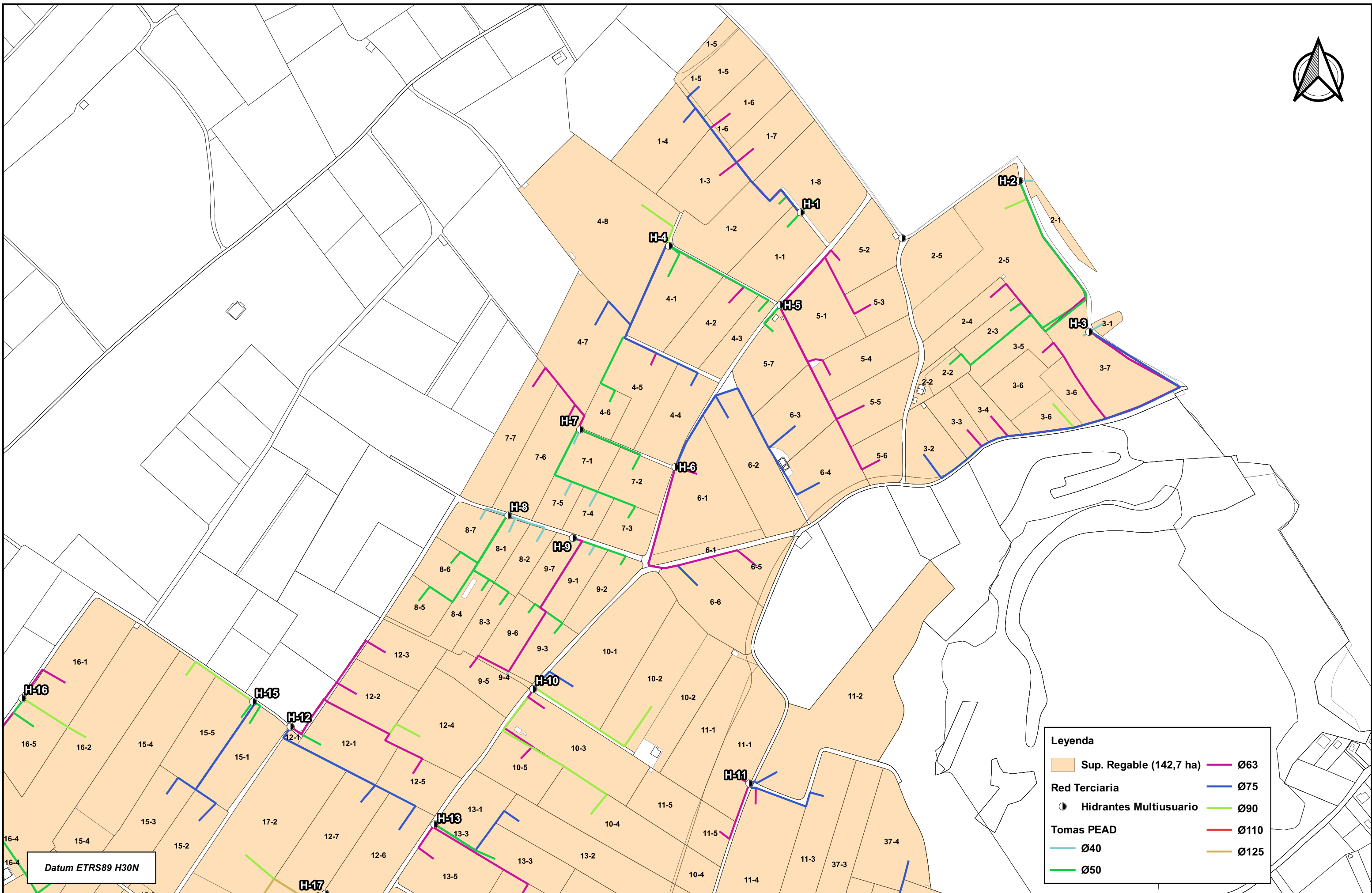
C.R. De Lliria  
 FECHA: Julio 2.020

ESCALA  
 1:4.000

FIRMAS:  
*Tetyana Dianova Triskeu*  
 Ingeniero Agrónomo

Nº PLANO:  
 4.2.9

TÍTULO DEL PLANO  
 RED DE REIGO. VALVULERÍA. V. DE DESAGÜE. SUR



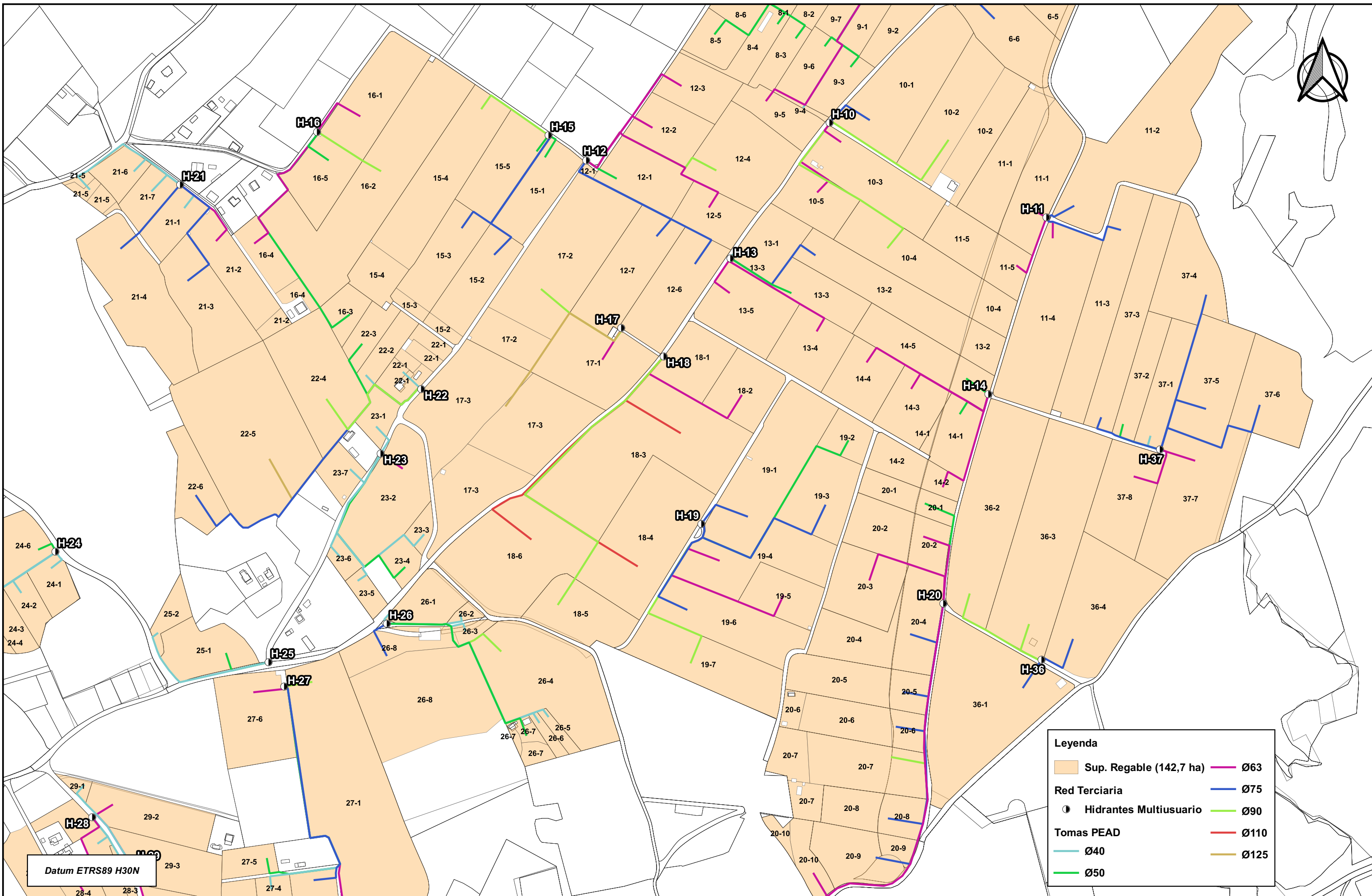
Datum ETRS89 H30N

**Leyenda**

- Sup. Regable (142,7 ha)
- Ø63
- Red Terciaria Ø75
- Hidrantes Multiusuario Ø90
- Tomas PEAD Ø110
- Ø40
- Ø125
- Ø50

<p><b>PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA EL RIEGO LOCALIZADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LLÍRIA (VALENCIA).</b></p>	<p>C.R. De Lliria</p> <hr/> <p>FECHA: Julio 2.020</p>	<p>ESCALA</p> <p>1:4.000</p>	<p>EL INGENIERO/S</p> <p><i>TETYANA DIANOVA TRISKEU</i> Dr. Ingeniero Agrónomo</p>	<p>Nº PLANO:</p> <p>4.3.1</p>	<p>TÍTULO DEL PLANO</p> <p>RED DE RIEGO. TOMAS A PARCELA. ZONA NORTE</p>
---	---	------------------------------	--	-------------------------------	--





Datum ETRS89 H30N

**Leyenda**

Sup. Regable (142,7 ha)	Ø63
<b>Red Terciaria</b>	Ø75
Hidrantes Multiusuario	Ø90
<b>Tomas PEAD</b>	Ø110
Ø40	Ø125
Ø50	

**PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA EL RIEGO LOCALIZADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LLÍRIA (VALENCIA).**

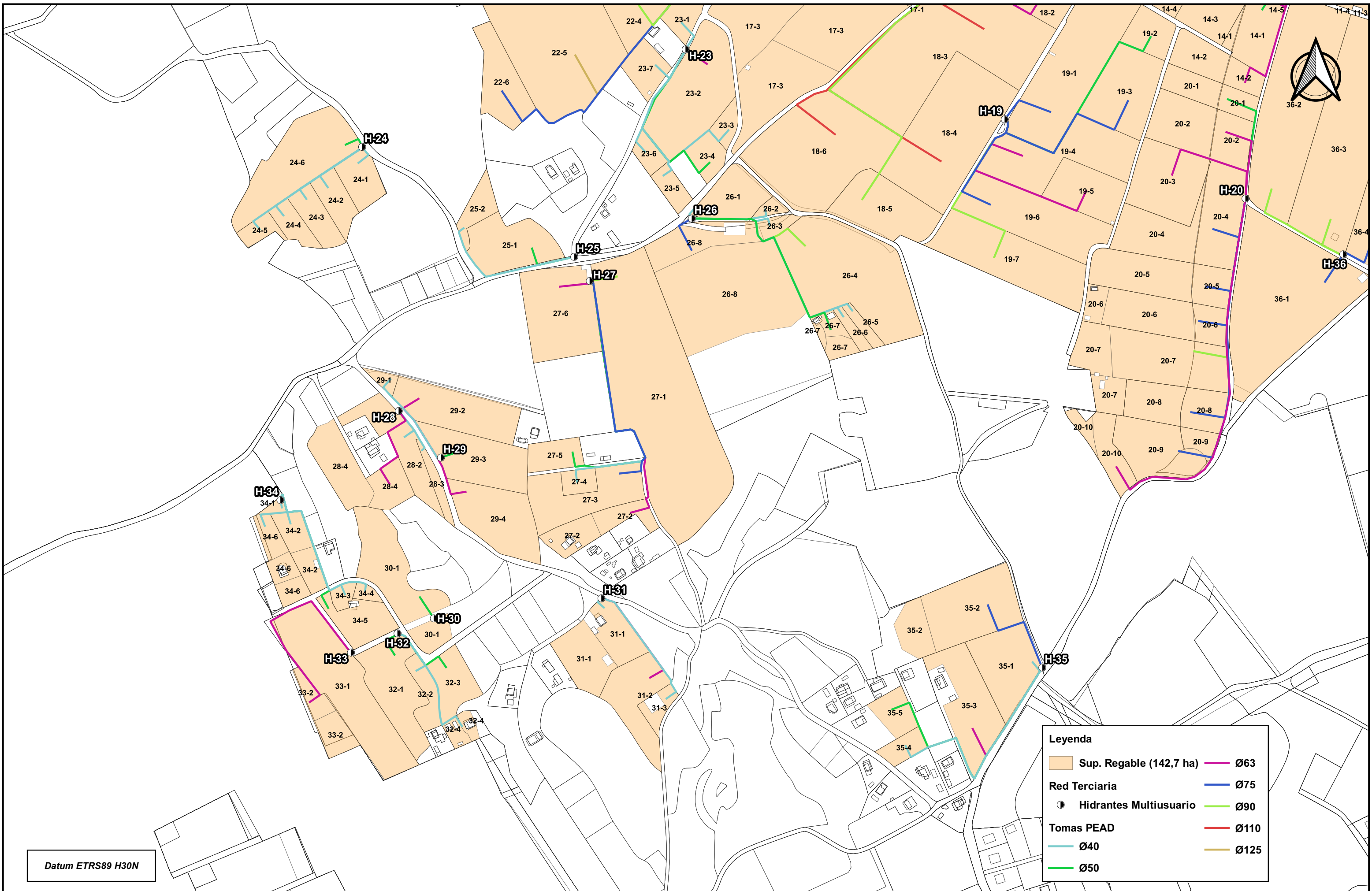
C.R. De Lliria  
 FECHA: Julio 2.020

ESCALA  
 1:4.000

EL INGENIERO/S  
 TETYANA DIANOVA TRISKEU  
 Dr. Ingeniero Agrónomo

Nº PLANO:  
 4.3.2

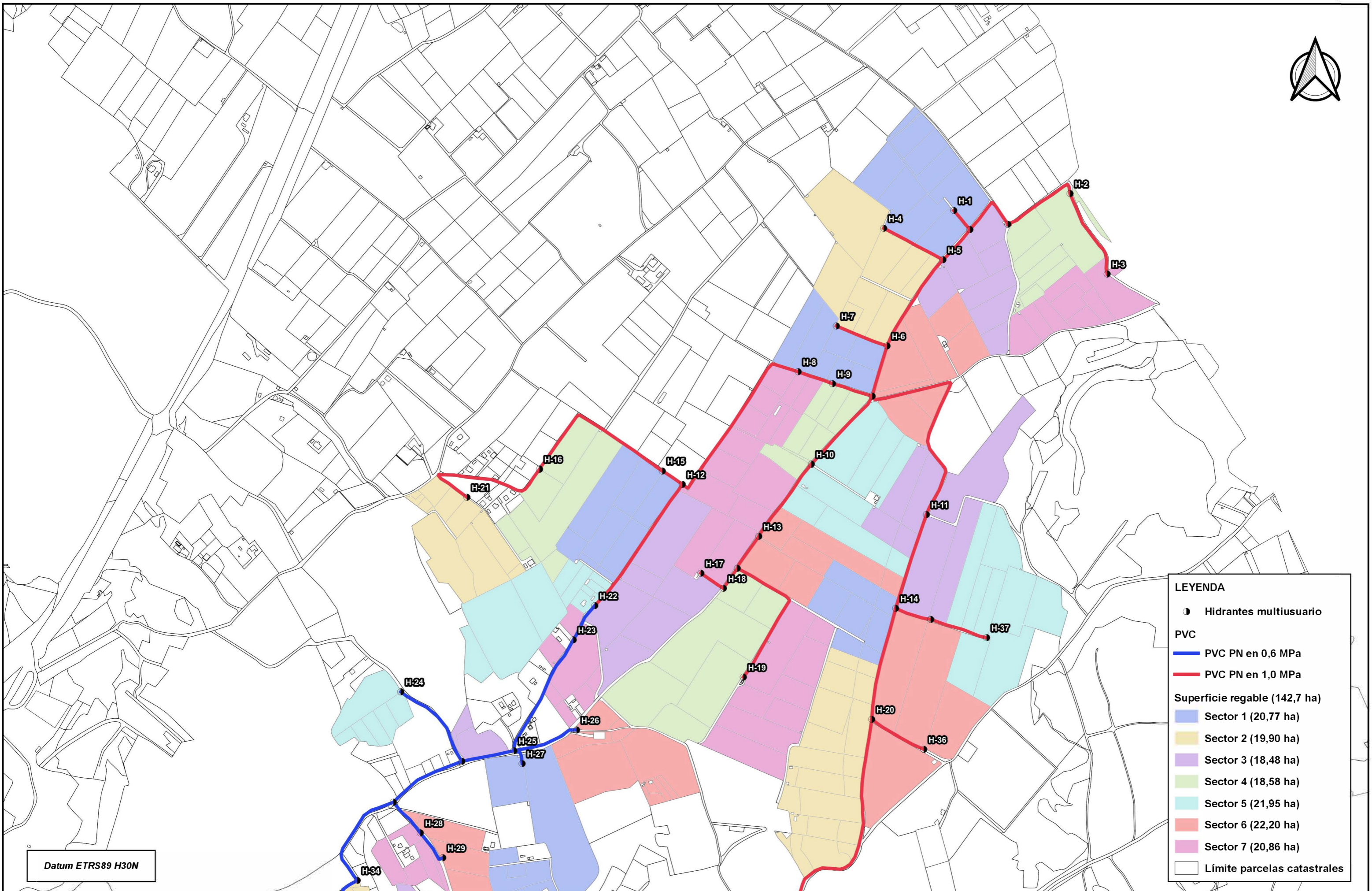
TÍTULO DEL PLANO  
 RED DE RIEGO. TOMAS A PARCELA. ZONA CENTRO



Leyenda	
<span style="display:inline-block; width:15px; height:10px; background-color:orange; border:1px solid black;"></span> Sup. Regable (142,7 ha)	<span style="display:inline-block; width:15px; height:2px; background-color:magenta; border:1px solid black;"></span> Ø63
<b>Red Terciaria</b>	<span style="display:inline-block; width:15px; height:2px; background-color:blue; border:1px solid black;"></span> Ø75
<span style="display:inline-block; width:10px; height:10px; border:1px solid black; border-radius:50%;"></span> Hidrantes Multiusuario	<span style="display:inline-block; width:15px; height:2px; background-color:green; border:1px solid black;"></span> Ø90
<b>Tomas PEAD</b>	<span style="display:inline-block; width:15px; height:2px; background-color:red; border:1px solid black;"></span> Ø110
<span style="display:inline-block; width:15px; height:2px; background-color:cyan; border:1px solid black;"></span> Ø40	<span style="display:inline-block; width:15px; height:2px; background-color:yellow; border:1px solid black;"></span> Ø125
<span style="display:inline-block; width:15px; height:2px; background-color:green; border:1px solid black;"></span> Ø50	

Datum ETRS89 H30N

<b>PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA EL RIEGO LOCALIZADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LLÍRIA (VALENCIA).</b>	C.R. De Lliria	ESCALA	EL INGENIERO/S	Nº PLANO:	TÍTULO DEL PLANO
	FECHA: Julio 2.020	1:4.000	TETYANA DIANOVA TRISKEU <i>Dr. Ingeniero Agrónomo</i>	4.3.3	RED DE RIEGO. TOMAS A PARCELA. ZONA SUR

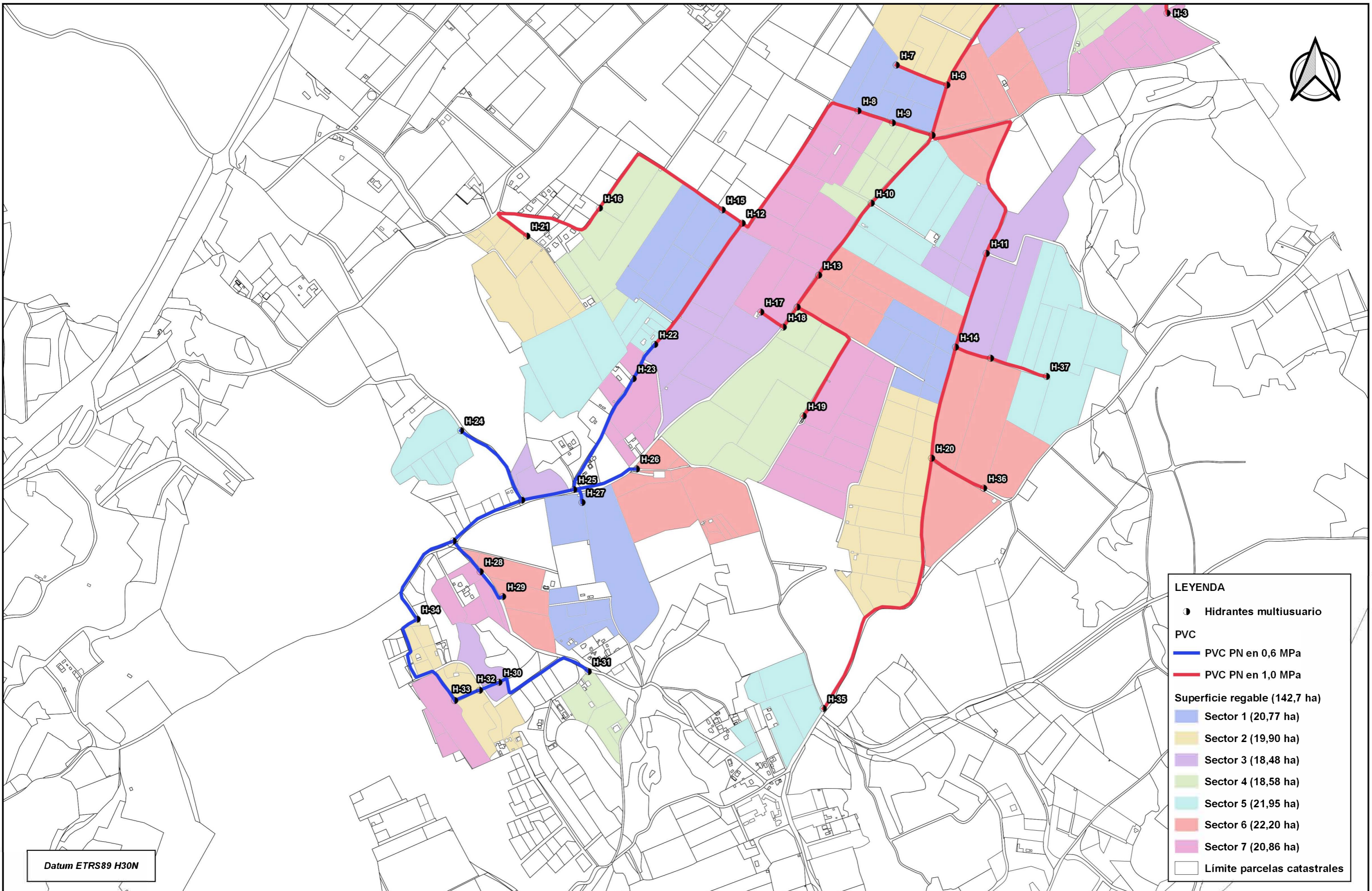


Datum ETRS89 H30N

**LEYENDA**

- Hidrantes multiusuario
- PVC
  - PVC PN en 0,6 MPa
  - PVC PN en 1,0 MPa
- Superficie regable (142,7 ha)
  - Sector 1 (20,77 ha)
  - Sector 2 (19,90 ha)
  - Sector 3 (18,48 ha)
  - Sector 4 (18,58 ha)
  - Sector 5 (21,95 ha)
  - Sector 6 (22,20 ha)
  - Sector 7 (20,86 ha)
- Límite parcelas catastrales

PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA EL RIEGO LOCALIZADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LLÍRIA (VALENCIA).	C.R. De Lliria	ESCALA	FIRMAS:	Nº PLANO: 4.4.1	TÍTULO DEL PLANO RED DE REIGO. SECTORIZACIÓN. ZONA NORTE
	FECHA: Julio 2.020	1:7.500	Tetyana Dianova Triskeu Ingeniero Agrónomo		



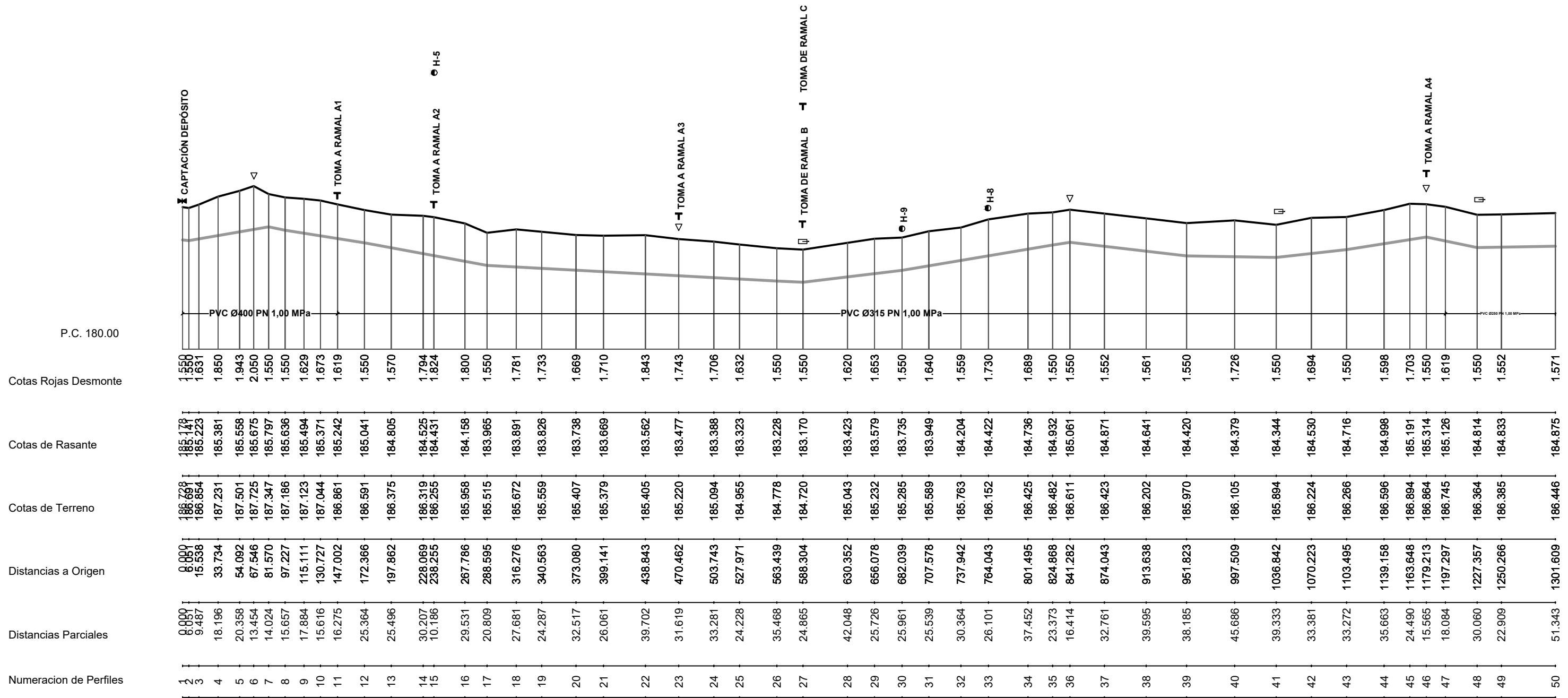
**LEYENDA**

- Hidrantes multiusuario
- PVC
  - PVC PN en 0,6 MPa
  - PVC PN en 1,0 MPa
- Superficie regable (142,7 ha)
  - Sector 1 (20,77 ha)
  - Sector 2 (19,90 ha)
  - Sector 3 (18,48 ha)
  - Sector 4 (18,58 ha)
  - Sector 5 (21,95 ha)
  - Sector 6 (22,20 ha)
  - Sector 7 (20,86 ha)
- Límite parcelas catastrales

Datum ETRS89 H30N

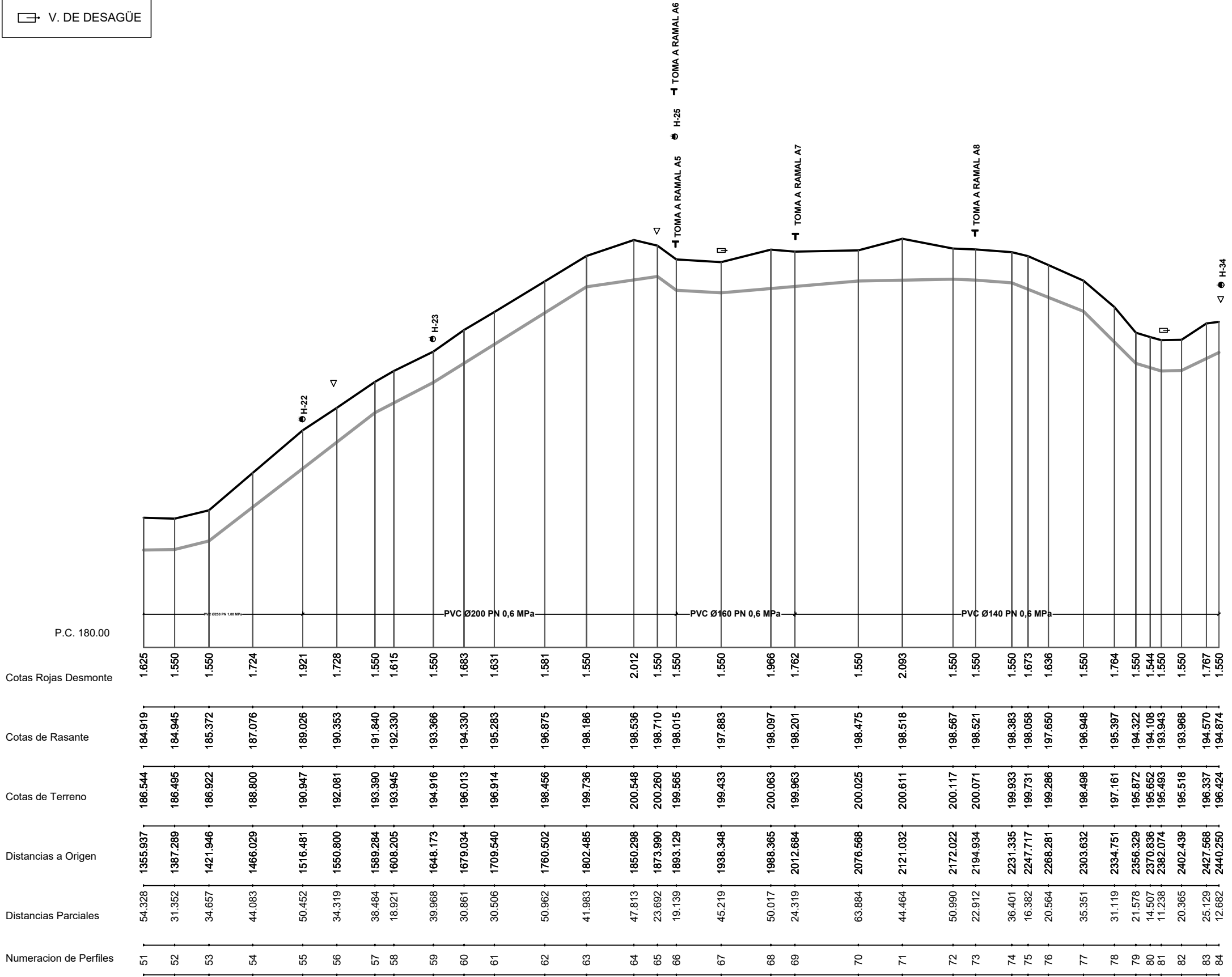
PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA EL RIEGO LOCALIZADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LLÍRIA (VALENCIA).	C.R. De Lliria	ESCALA	FIRMAS:	Nº PLANO: 4.4.2	TÍTULO DEL PLANO RED DE RIEGO. SECTORIZACIÓN. ZONA SUR
	FECHA: Julio 2.020	1:7.500	<i>Tetyana Dianova Triskeu</i> Ingeniero Agrónomo		

LEYENDA	
T	TOMA RAMAL
▽	VENTOSA
●	HIDRANTE
✂	V. DE MARIPOSA
□	V. DE DESAGÜE



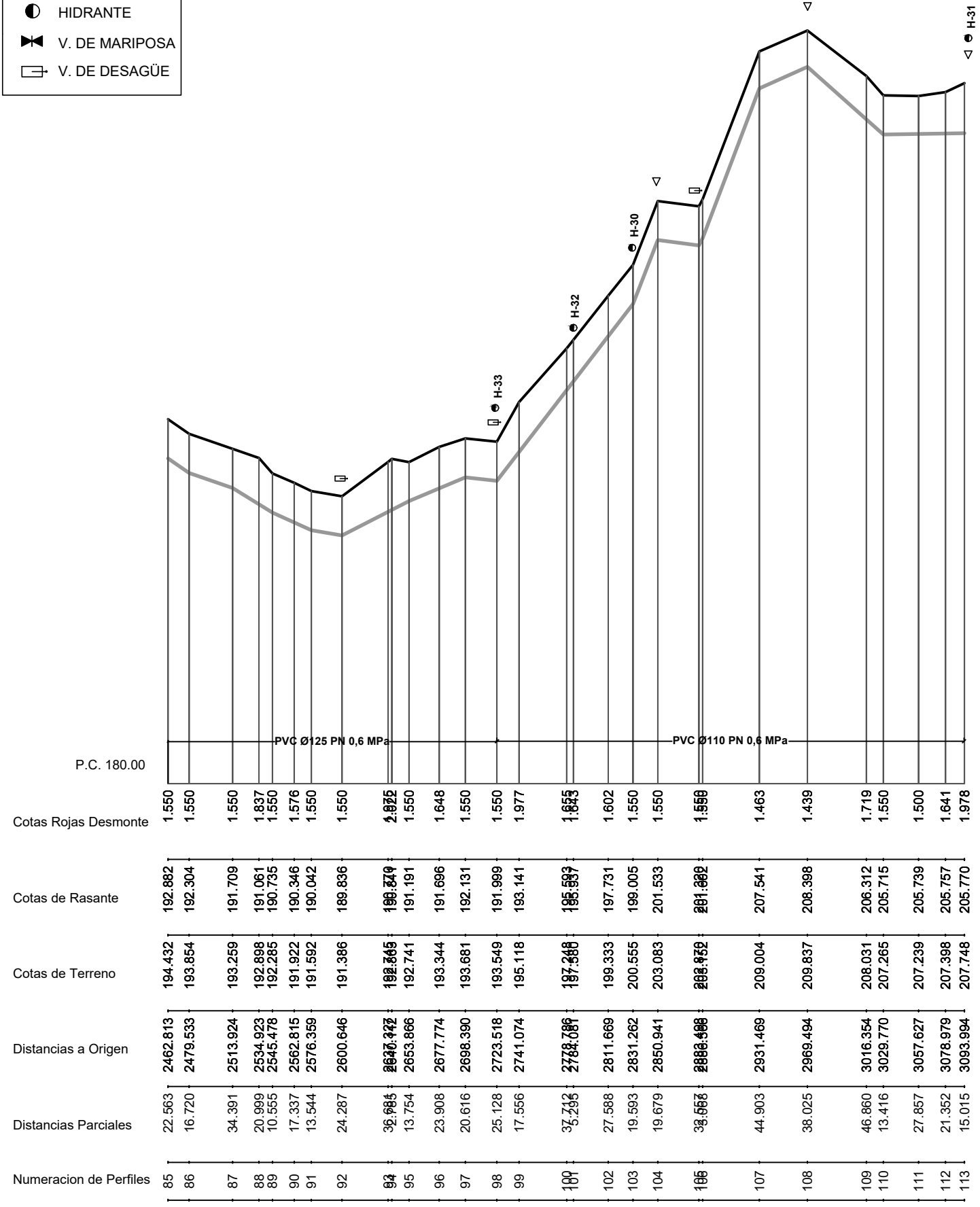
PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA EL RIEGO LOCALIZADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LLÍRIA (VALENCIA).	C.R. De Lliria	ESCALA <b>V 1:500</b> <b>H 1: 2000</b>	FIRMAS:  <i>TETYANA DIANOVA TRISKEU</i> <i>Ingeniero Agrónomo</i>	Nº PLANO <b>5.1.1</b>	TÍTULO DEL PLANO <b>PERFIL LONGITUDINAL A (1)</b>
	FECHA: Julio 2.020				

LEYENDA	
T	TOMA RAMAL
▽	VENTOSA
●	HIDRANTE
✂	V. DE MARIPOSA
□	V. DE DESAGÜE



PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA EL RIEGO LOCALIZADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LLÍRIA (VALENCIA).	C.R. De Lliria	ESCALA <b>V 1:500</b> <b>H 1: 2000</b>	FIRMAS:  <i>TETYANA DIANOVA TRISKEU</i> <i>Ingeniero Agrónomo</i>	Nº PLANO <b>5.1.2</b>	TÍTULO DEL PLANO <b>PERFIL LONGITUDINAL A (2)</b>
	FECHA: Julio 2.020				

LEYENDA	
T	TOMA RAMAL
▽	VENTOSA
●	HIDRANTE
✂	V. DE MARIPOSA
□	V. DE DESAGÜE



PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA EL RIEGO LOCALIZADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LLÍRIA (VALENCIA).

C.R. De Lliria

FECHA: Julio 2.020

ESCALA  
V 1:500  
H 1: 2000

FIRMAS:

TETYANA DIANOVA TRISKEU  
Ingeniero Agrónomo

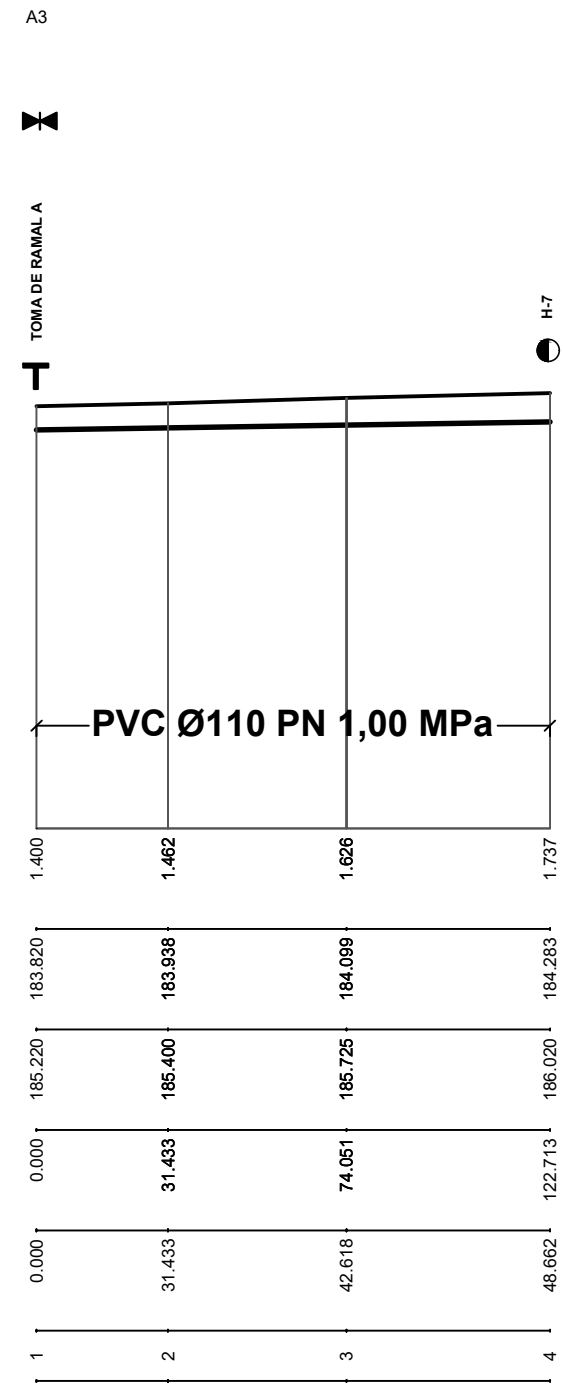
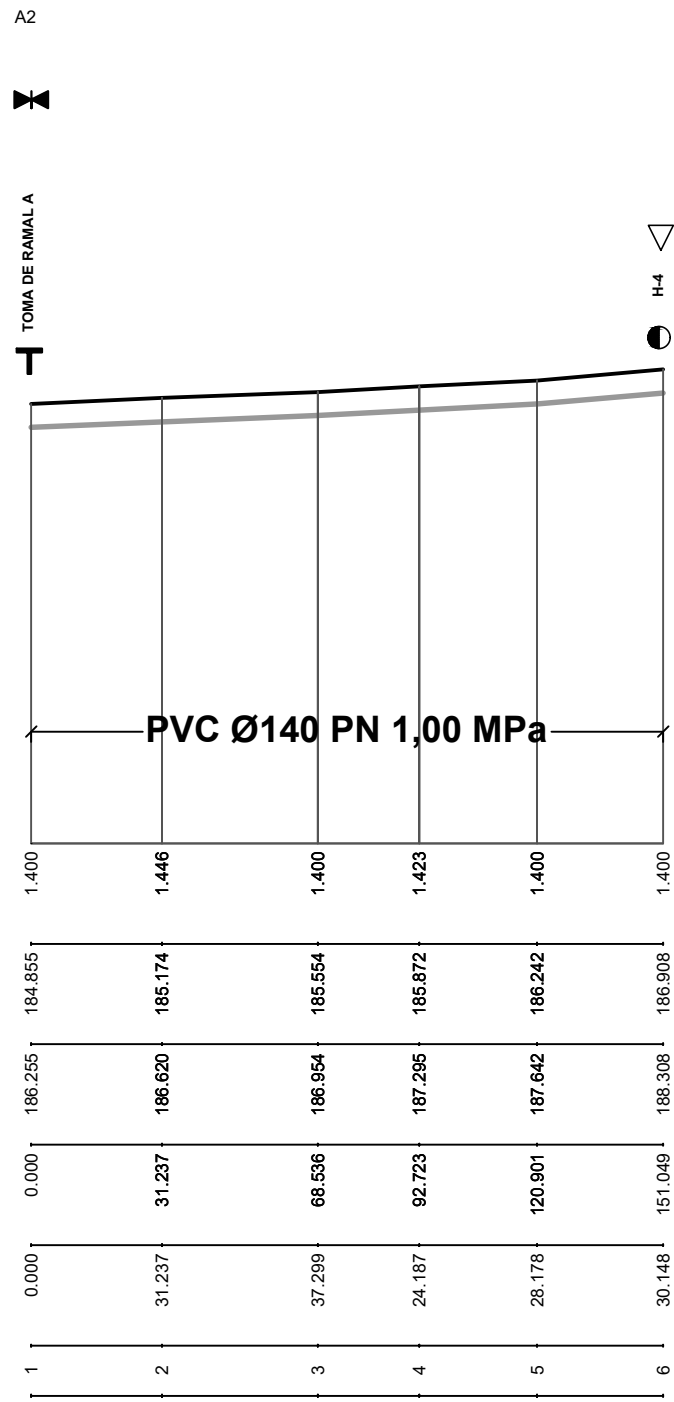
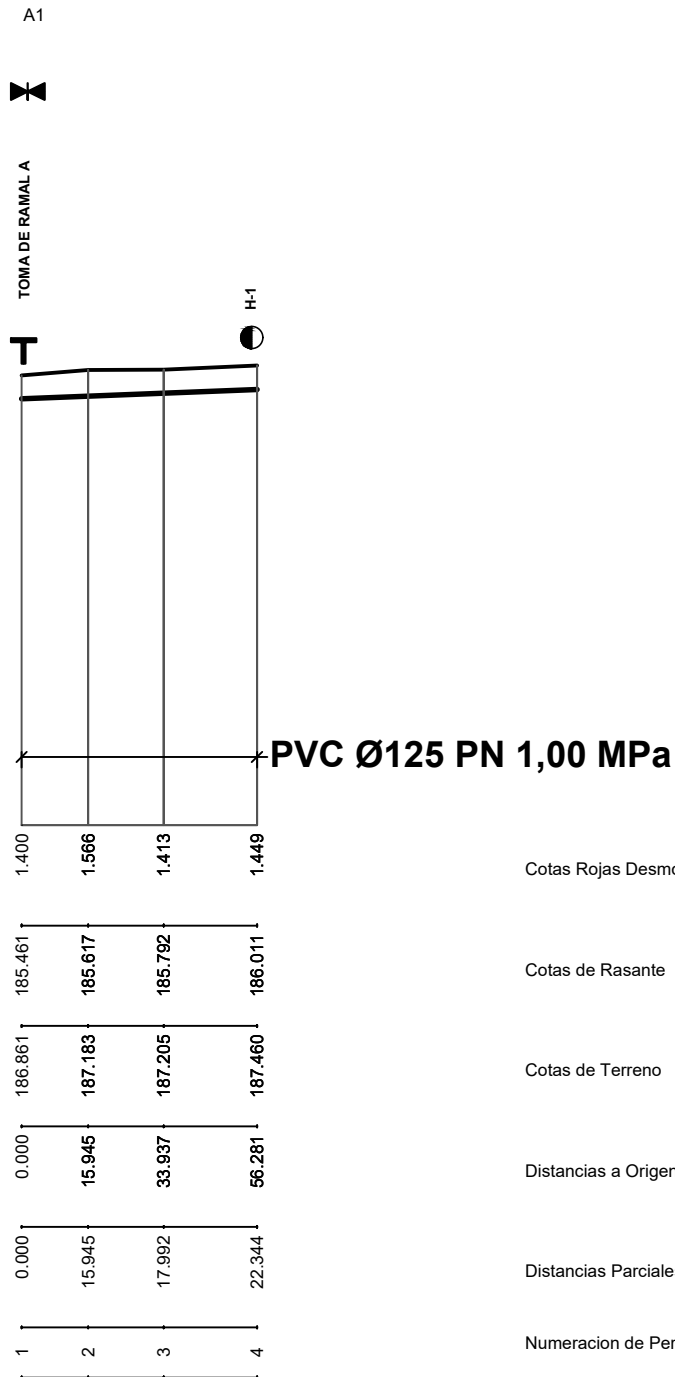
Nº PLANO

5.1.3

TÍTULO DEL PLANO

PERFIL LONGITUDINAL A (3)

LEYENDA	
	TOMA RAMAL
	VENTOSA
	HIDRANTE
	V. DE MARIPOSA
	V. DE DESAGÜE



PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA EL RIEGO LOCALIZADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LLÍRIA (VALENCIA).

C.R. De Lliria

FECHA: Julio 2.020

ESCALA  
V 1:500  
H 1: 2000

FIRMAS:

**TETYANA DIANOVA TRISKEU**  
Ingeniero Agrónomo

Nº PLANO

**5.1.4**

TÍTULO DEL PLANO

**PERFIL LONGITUDINAL A1, A2 Y A3**



LEYENDA	
T	TOMA RAMAL
▽	VENTOSA
●	HIDRANTE
✂	V. DE MARIPOSA
☐	V. DE DESAGÜE

A4

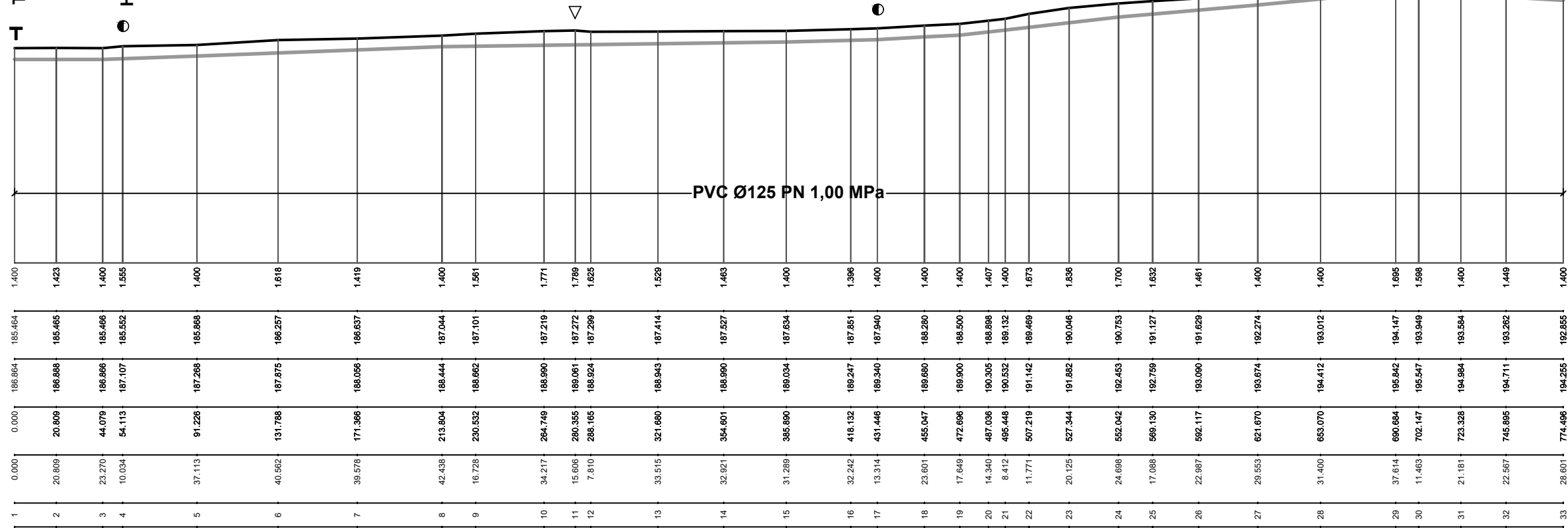


TOMA DE RAMALA

H-15

H-16

H-21



PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA EL RIEGO LOCALIZADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LLÍRIA (VALENCIA).

C.R. De Lliria

FECHA: Julio 2.020

ESCALA  
V 1:500  
H 1: 2000

FIRMAS:

TETYANA DIANOVA TRISKEU  
Ingeniero Agrónomo

Nº PLANO

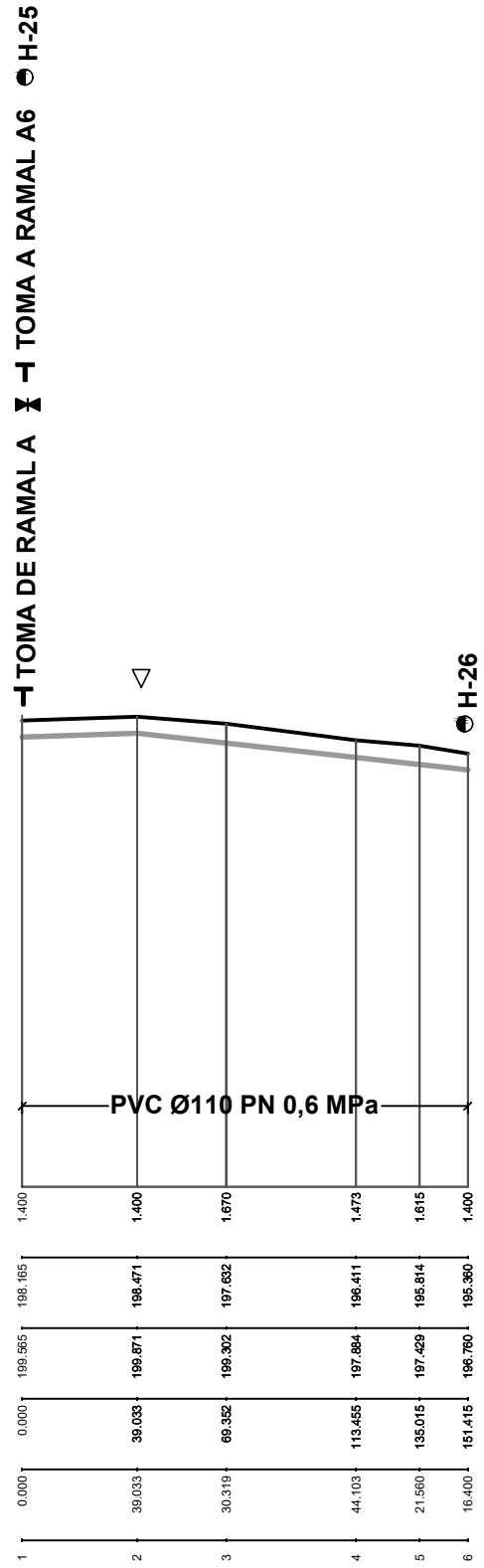
5.1.5

TÍTULO DEL PLANO

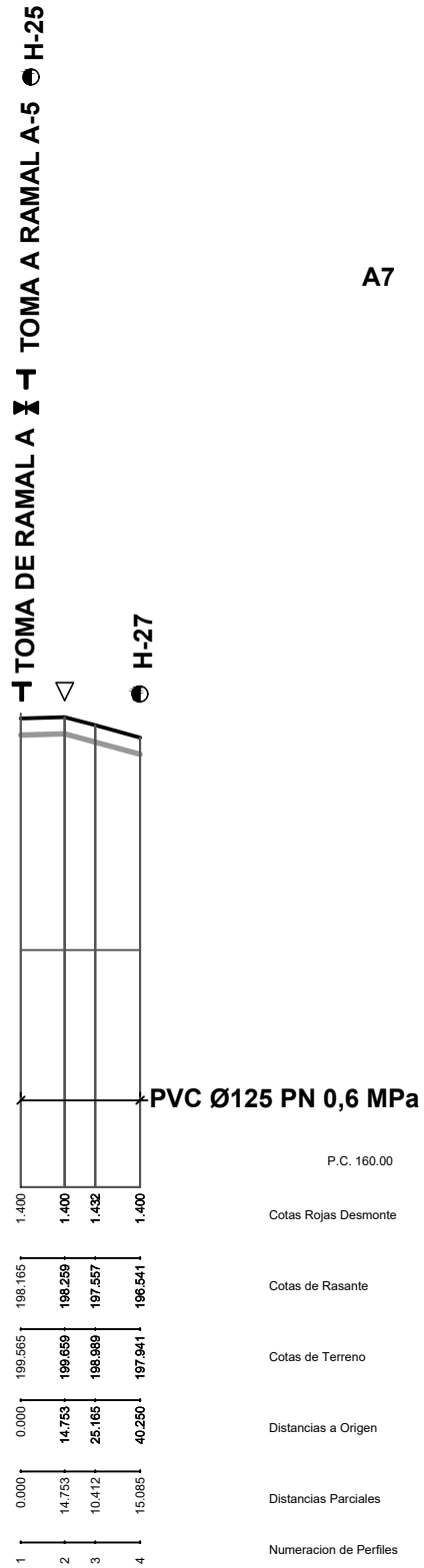
PERFIL LONGITUDINAL A4

LEYENDA	
T	TOMA RAMAL
▽	VENTOSA
●	HIDRANTE
✕	V. DE MARIPOSA
☐	V. DE DESAGÜE

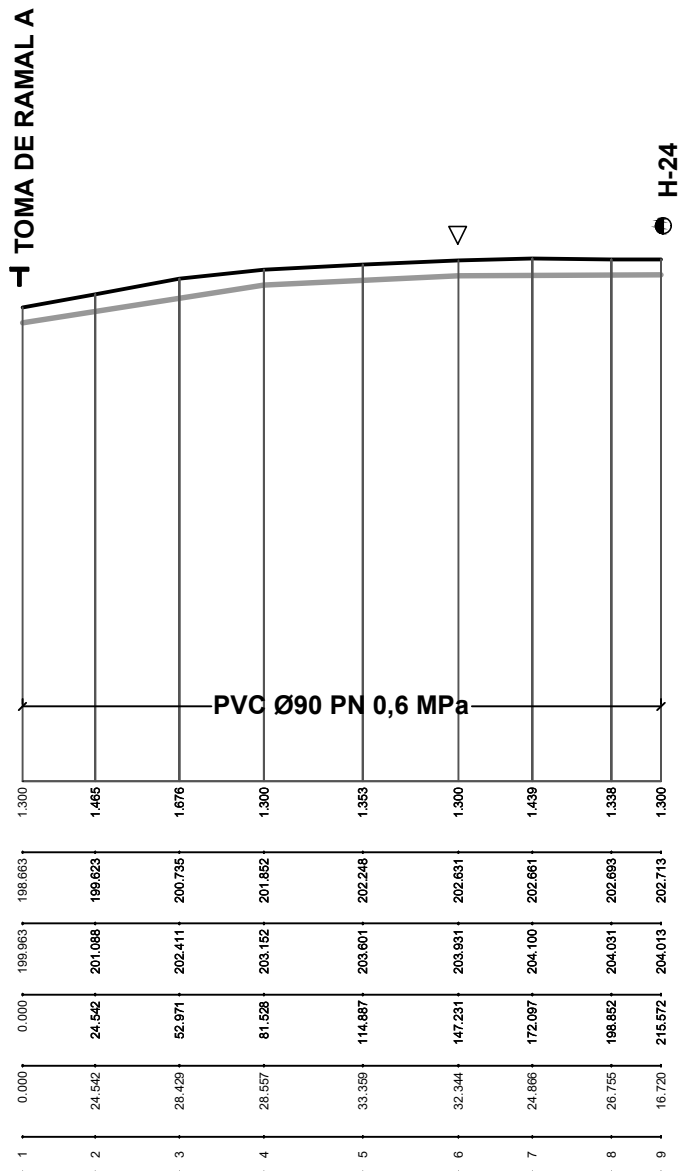
A5



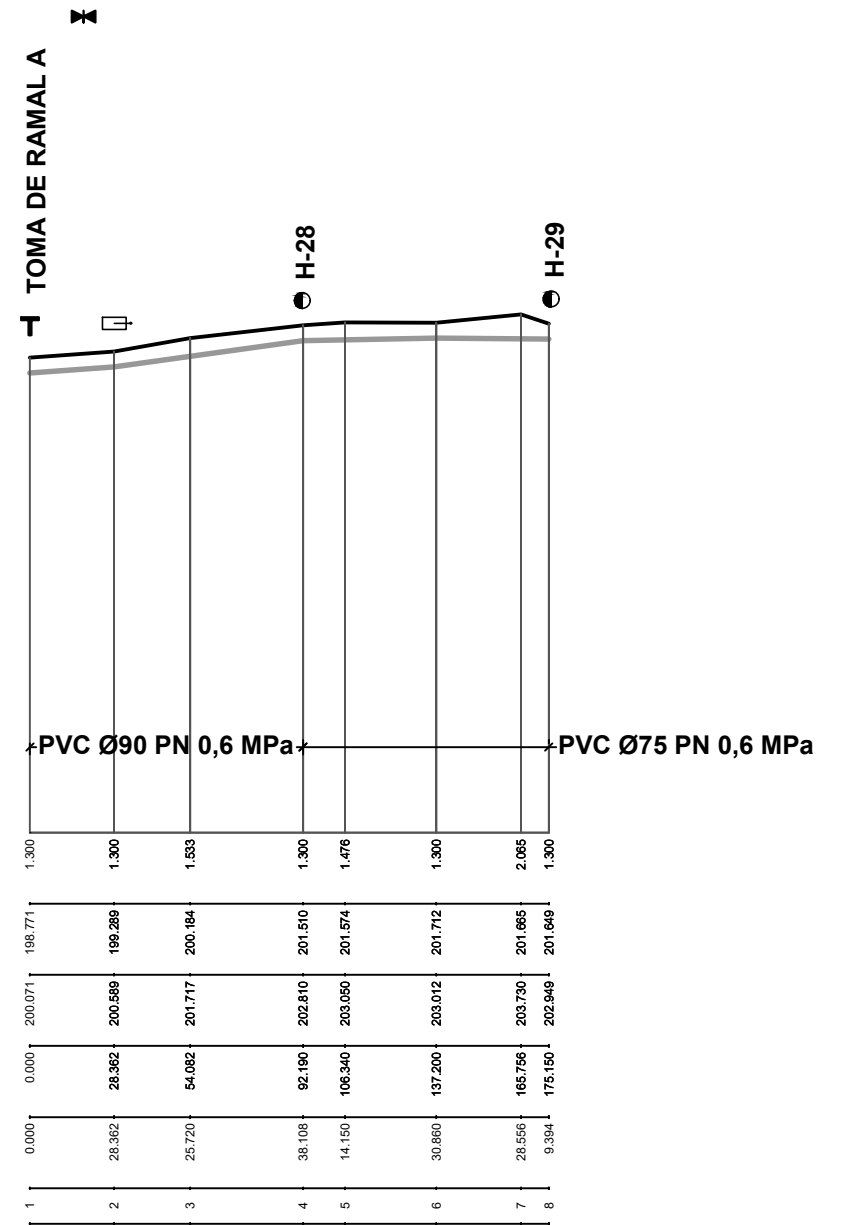
A6



A7



A8



PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA EL RIEGO LOCALIZADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LLÍRIA (VALENCIA).

C.R. De Lliria

FECHA: Julio 2.020

ESCALA  
V 1:500  
H 1:2000

FIRMAS:

TETYANA DIANOVA TRISKEU  
Ingeniero Agrónomo

Nº PLANO

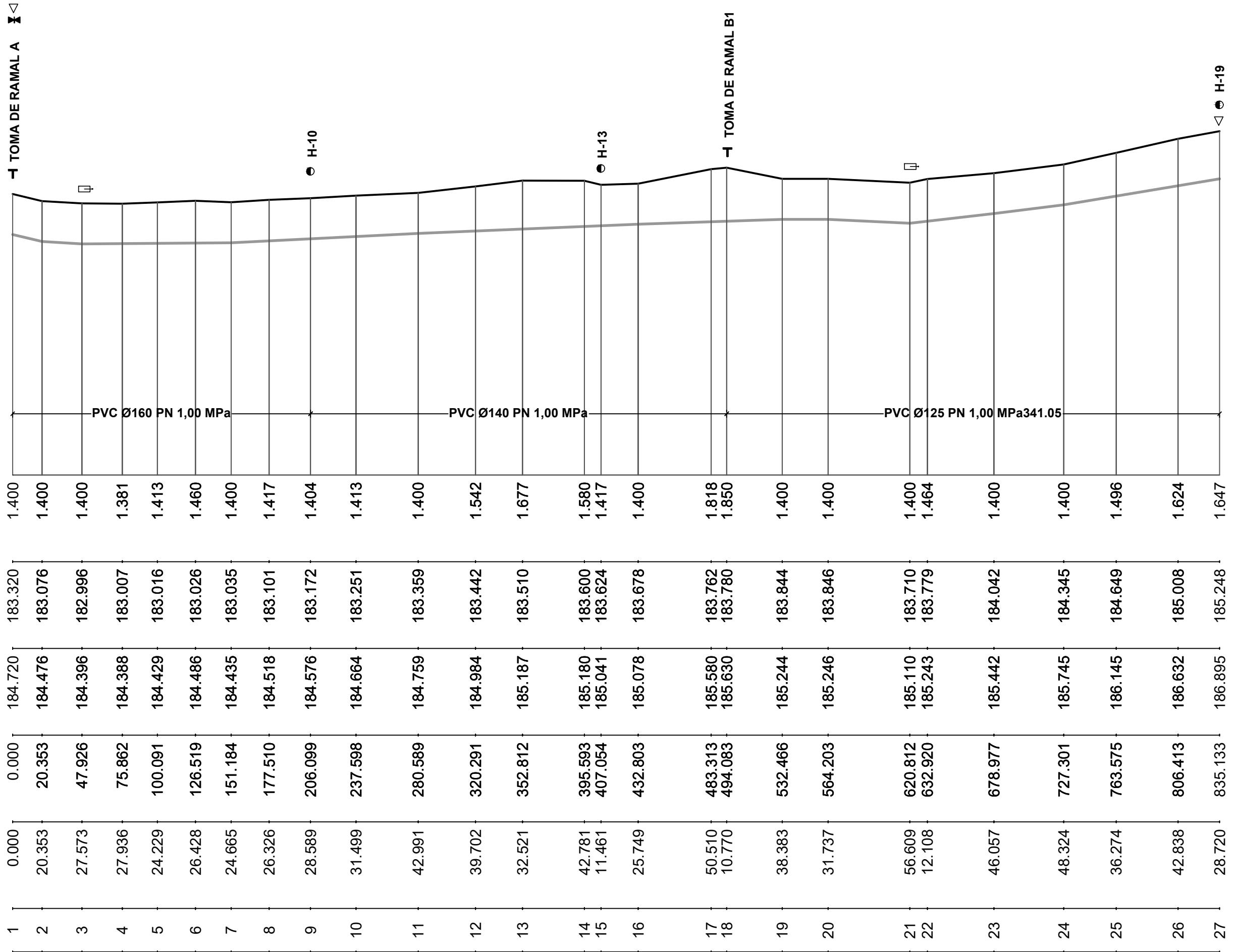
5.1.6

TÍTULO DEL PLANO

PERFIL LONGITUDINAL A5, A6, A7 Y A8

LEYENDA	
T	TOMA RAMAL
▽	VENTOSA
●	HIDRANTE
✕	V. DE MARIPOSA
□	V. DE DESAGÜE

B



PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA EL RIEGO LOCALIZADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LLÍRIA (VALENCIA).

C.R. De Lliria

FECHA: Julio 2.020

ESCALA  
V 1:500  
H 1: 2000

FIRMAS:

TETYANA DIANOVA TRISKEU  
Ingeniero Agrónomo

Nº PLANO

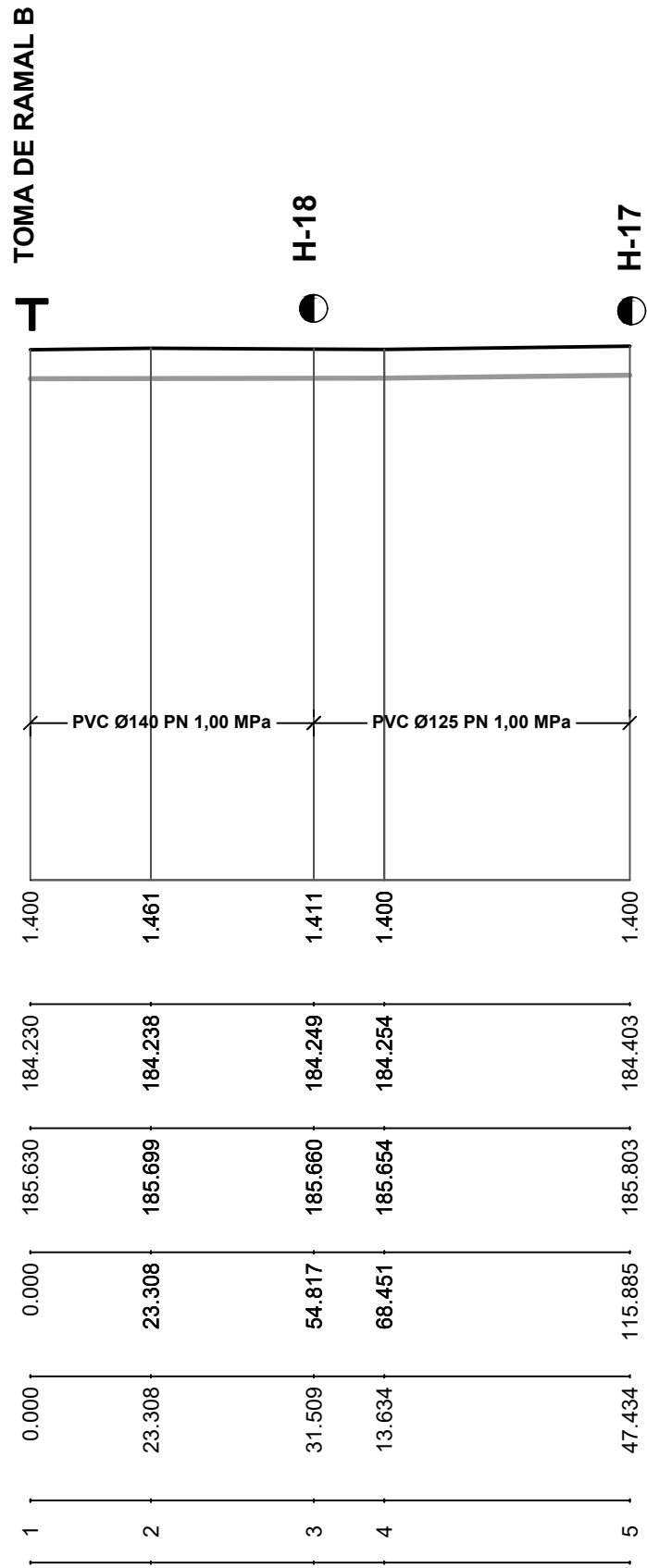
5.1.7

TÍTULO DEL PLANO

PERFIL LONGITUDINAL B

LEYENDA	
T	TOMA RAMAL
▽	VENTOSA
●	HIDRANTE
✂	V. DE MARIPOSA
☐	V. DE DESAGÜE

**B1**



PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA EL RIEGO LOCALIZADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LLÍRIA (VALENCIA).

C.R. De Lliria

FECHA: Julio 2.020

ESCALA  
V 1:500  
H 1: 2000

FIRMAS:

*TETYANA DIANOVA TRISKEU*  
Ingeniero Agrónomo

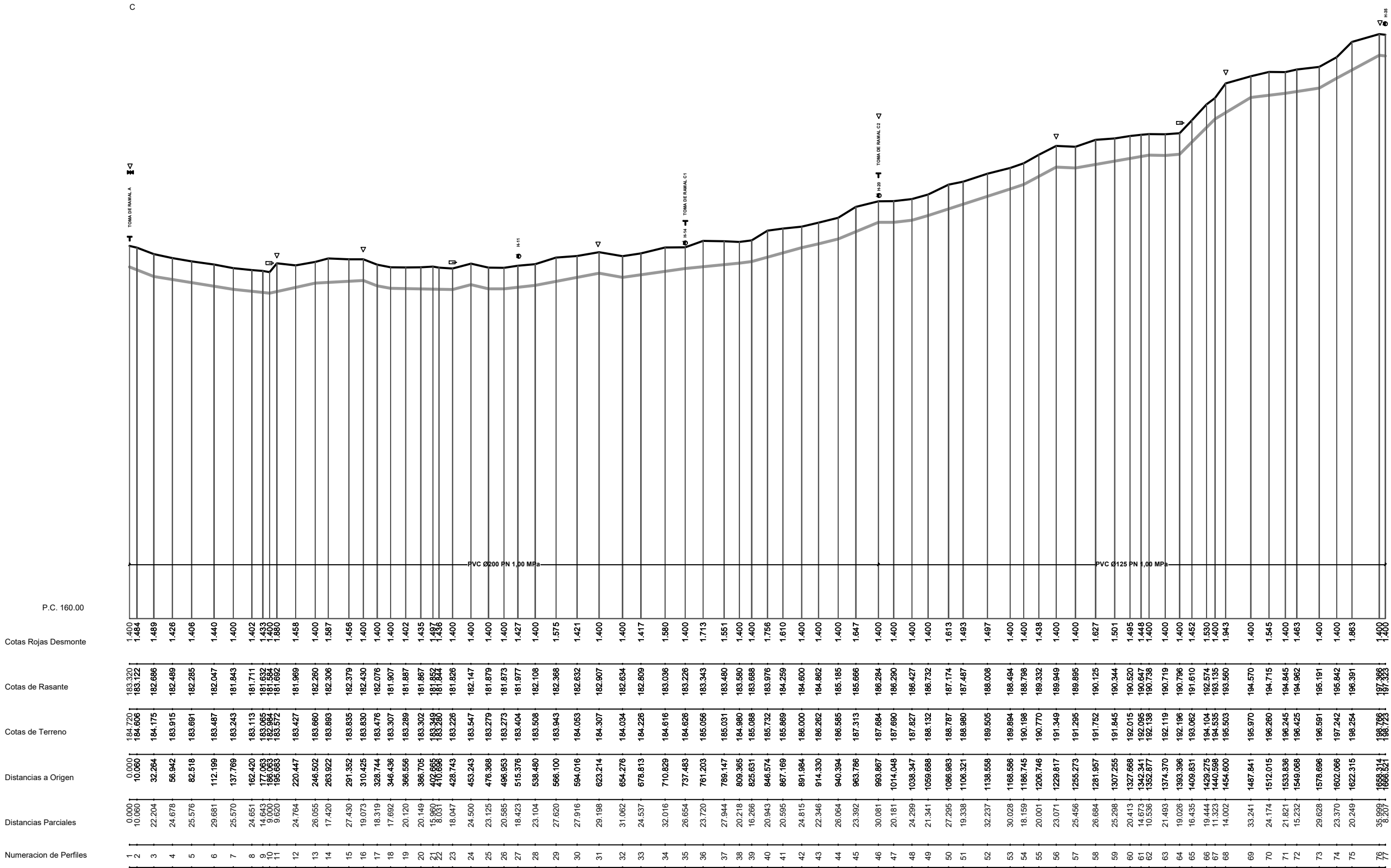
Nº PLANO

5.1.8

TÍTULO DEL PLANO

PERFIL LONGITUDINAL B1

LEYENDA	
T	TOMA RAMAL
▽	VENTOSA
●	HIDRANTE
✂	V. DE MARIPOSA
□	V. DE DESAGÜE



PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA EL RIEGO LOCALIZADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LLÍRIA (VALENCIA).

C.R. De Lliria  
FECHA: Julio 2.020

ESCALA  
V 1:500  
H 1: 2000

FIRMAS:  
**TETYANA DIANOVA TRISKEU**  
Ingeniero Agrónomo

Nº PLANO  
**5.1.9**

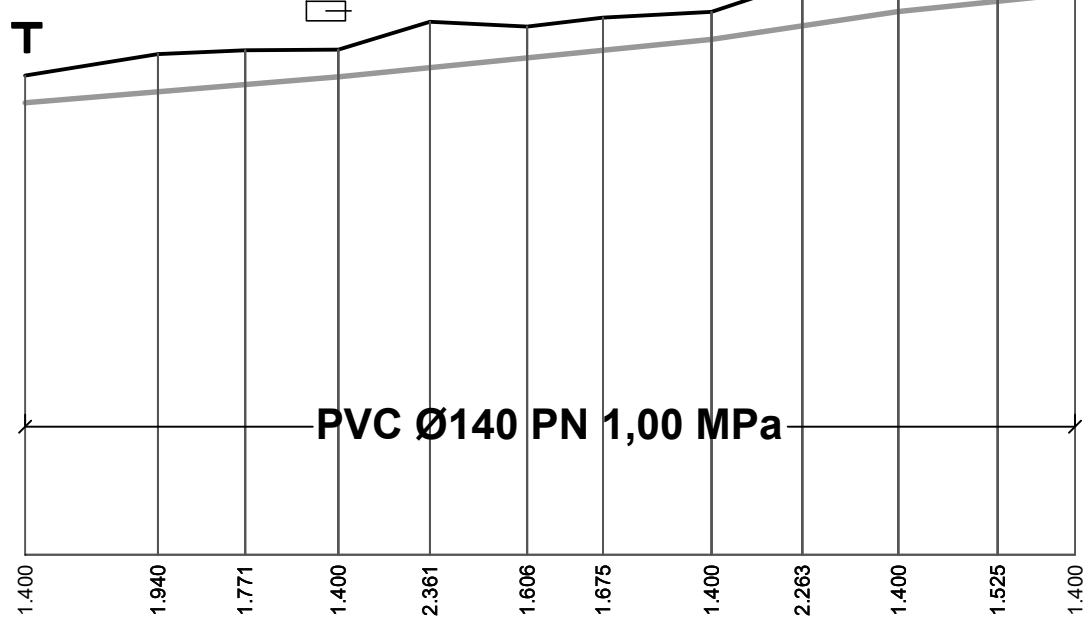
TÍTULO DEL PLANO  
**PERFIL LONGITUDINAL C**

LEYENDA	
T	TOMA RAMAL
▽	VENTOSA
●	HIDRANTE
✂	V. DE MARIPOSA
☐	V. DE DESAGÜE

C1



TOMA DE RAMAL C



Cotas Rojas Desmote

Cotas de Rasante

Cotas de Terreno

Distancias a Origen

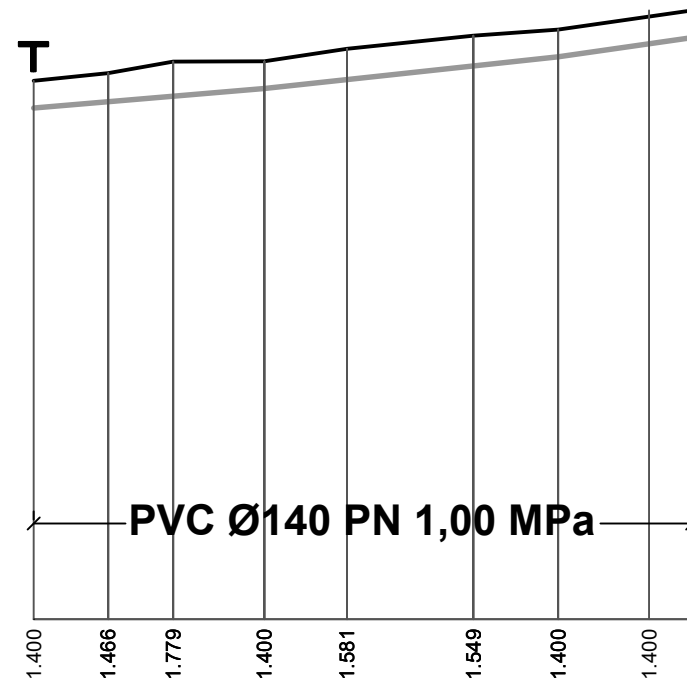
Distancias Parciales

Numeracion de Perfiles

C2



TOMA DE RAMAL C



Cotas Rojas Desmote

Cotas de Rasante

Cotas de Terreno

Distancias a Origen

Distancias Parciales

Numeracion de Perfiles

PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA EL RIEGO LOCALIZADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LLÍRIA (VALENCIA).

C.R. De Lliria

FECHA: Julio 2.020

ESCALA  
V 1:500  
H 1: 2000

FIRMAS:

TETYANA DIANOVA TRISKEU  
Ingeniero Agrónomo

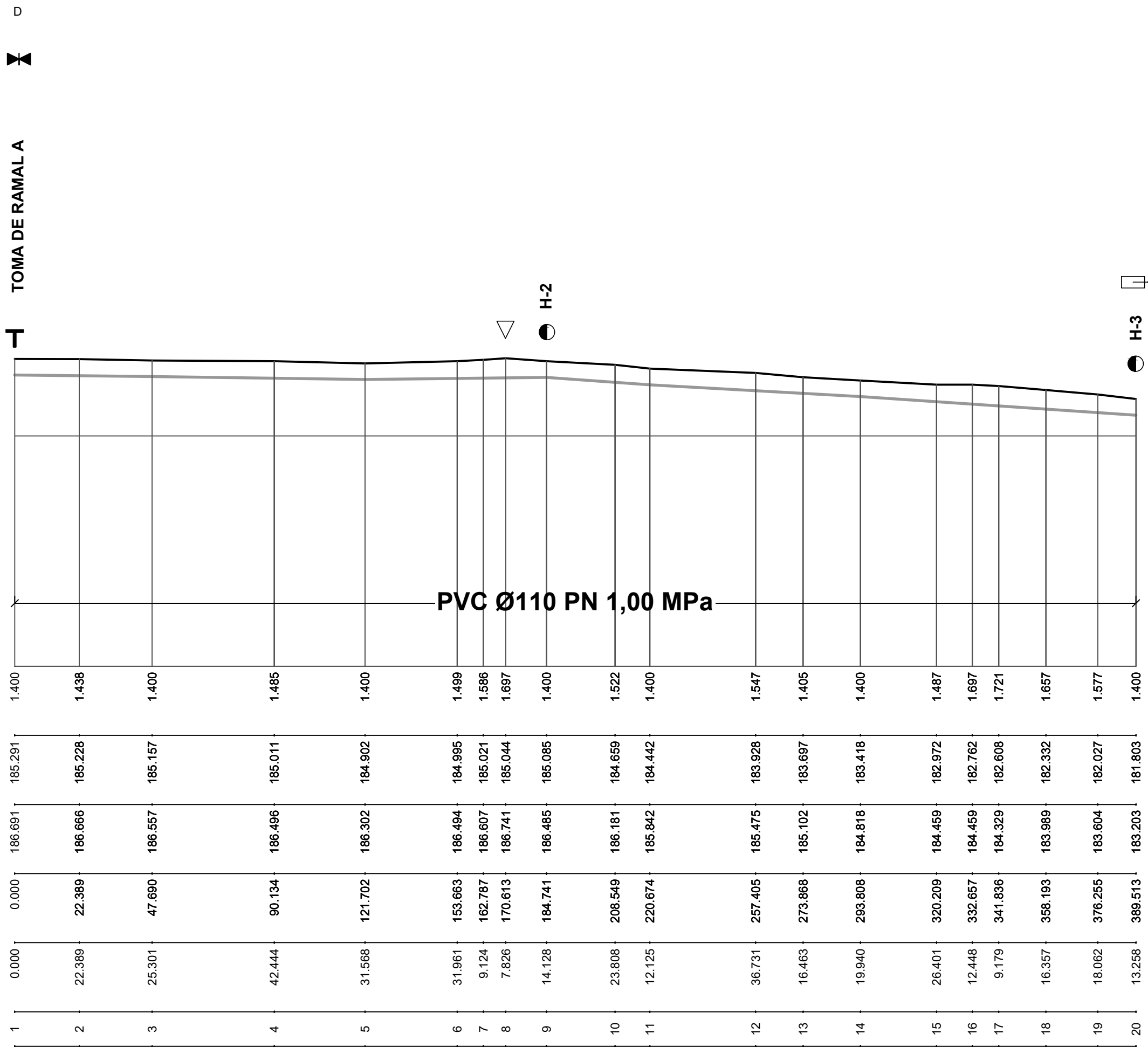
Nº PLANO

5.1.10

TÍTULO DEL PLANO

PERFIL LONGITUDINAL C1 Y C2

LEYENDA	
T	TOMA RAMAL
▽	VENTOSA
●	HIDRANTE
✕	V. DE MARIPOSA
☐	V. DE DESAGÜE



PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA EL RIEGO LOCALIZADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LLÍRIA (VALENCIA).

C.R. De Lliria

FECHA: Julio 2.020

ESCALA  
V 1:500  
H 1: 2000

FIRMAS:

TETYANA DIANOVA TRISKEU  
Ingeniero Agrónomo

Nº PLANO

5.1.11

TÍTULO DEL PLANO

PERFIL LONGITUDINAL D



P.K.	Coord. X	Coord. Y	Longitud
0,000	710.301,450	4.393.110,890	6,051
6,051	710.295,400	4.393.111,000	9,487
15,538	710.290,300	4.393.119,000	18,196
33,734	710.280,000	4.393.134,000	20,358
54,092	710.268,800	4.393.151,000	13,454
67,546	710.259,800	4.393.161,000	14,025
81,570	710.251,100	4.393.150,000	15,657
97,227	710.241,811	4.393.137,396	17,884
115,111	710.231,200	4.393.123,000	15,615
130,727	710.220,917	4.393.111,248	16,275
147,002	710.210,200	4.393.099,000	25,365
172,366	710.194,600	4.393.079,000	25,495
197,862	710.177,600	4.393.060,000	30,207
228,069	710.156,900	4.393.038,000	10,186
238,255	710.149,500	4.393.031,000	29,531
267,786	710.129,800	4.393.009,000	20,809
288,595	710.117,800	4.392.992,000	27,681
316,276	710.101,000	4.392.970,000	24,287
340,563	710.088,800	4.392.949,000	32,518
373,080	710.070,981	4.392.921,799	26,061
399,141	710.056,700	4.392.900,000	39,702
438,843	710.036,200	4.392.866,000	31,619
470,462	710.023,600	4.392.837,000	33,281
503,743	710.013,878	4.392.805,171	24,228
527,971	710.006,800	4.392.782,000	35,468
563,439	709.996,700	4.392.748,000	24,865
588,304	709.990,200	4.392.724,000	42,049
630,352	709.949,900	4.392.736,000	25,726
656,078	709.925,800	4.392.745,000	25,962
682,039	709.900,800	4.392.752,000	25,538
707,578	709.876,900	4.392.761,000	30,364
737,942	709.847,900	4.392.770,000	26,101
764,043	709.823,400	4.392.779,000	37,452
801,495	709.787,600	4.392.790,000	23,373
824,868	709.765,300	4.392.797,000	16,415
841,282	709.754,100	4.392.785,000	32,760
874,043	709.737,212	4.392.756,928	39,595
913,638	709.716,800	4.392.723,000	38,185
951,823	709.695,766	4.392.691,130	45,686
997,509	709.670,600	4.392.653,000	39,333
1.036,842	709.647,611	4.392.621,085	33,381

<b>PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA EL RIEGO LOCALIZADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LLÍRIA (VALENCIA).</b>	C.R. De Lliria	<b>ESCALA</b> 1:2000	<b>FIRMAS:</b>  <i>TETYANA DIANOVA TRISKEU</i> <i>Ingeniero Agrónomo</i>	<b>Nº PLANO</b>  6.1.1	<b>TÍTULO DEL PLANO</b>  PLANTA DE REPLANTEO. TRAMO A (1)
	FECHA: Julio 2.020				





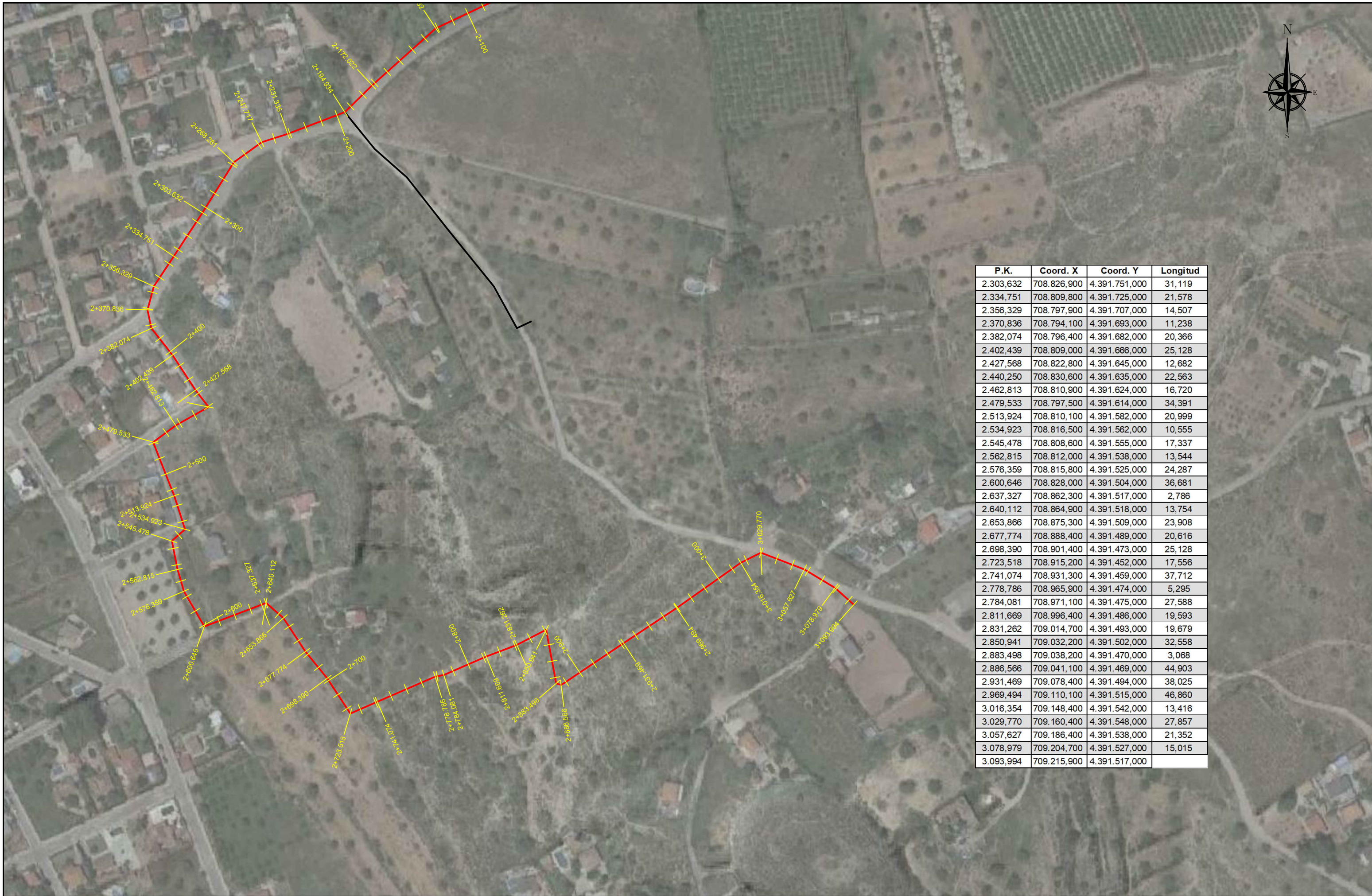
P.K.	Coord. X	Coord. Y	Longitud
1.036,842	709.647,611	4.392.621,085	33,381
1.070,223	709.628,100	4.392.594,000	33,272
1.103,495	709.608,697	4.392.566,971	35,663
1.139,158	709.587,900	4.392.538,000	24,490
1.163,648	709.575,300	4.392.517,000	15,566
1.179,213	709.562,600	4.392.526,000	18,083
1.197,297	709.552,500	4.392.511,000	30,060
1.227,357	709.534,400	4.392.487,000	22,909
1.250,266	709.521,600	4.392.468,000	51,342
1.301,609	709.493,176	4.392.425,243	54,328
1.355,937	709.463,100	4.392.380,000	31,352
1.387,289	709.445,764	4.392.353,877	34,658
1.421,946	709.426,600	4.392.325,000	44,082
1.466,029	709.399,800	4.392.290,000	50,453
1.516,481	709.365,500	4.392.253,000	34,319

<b>PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA EL RIEGO LOCALIZADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LLÍRIA (VALENCIA).</b>	<b>C.R. De Lliria</b>	<b>ESCALA</b> 1:2000	<b>FIRMAS:</b>  <i>TETYANA DIANOVA TRISKEU</i> <i>Ingeniero Agrónomo</i>	<b>Nº PLANO</b>  6.1.2	<b>TÍTULO DEL PLANO</b>  PLANTA DE REPLANTEO. TRAMO A (2)
	<b>FECHA: Julio 2.020</b>				



P.K.	Coord. X	Coord. Y	Longitud
1.516,481	709.365,500	4.392.253,000	34,319
1.550,800	709.343,100	4.392.227,000	38,484
1.589,284	709.327,100	4.392.192,000	18,921
1.608,205	709.317,000	4.392.176,000	39,969
1.648,173	709.297,700	4.392.141,000	30,860
1.679,034	709.278,300	4.392.117,000	30,506
1.709,540	709.264,100	4.392.090,000	50,962
1.760,502	709.244,400	4.392.043,000	41,983
1.802,485	709.222,800	4.392.007,000	47,814
1.850,298	709.198,200	4.391.966,000	23,692
1.873,990	709.185,500	4.391.946,000	19,139
1.893,129	709.183,200	4.391.927,000	45,220
1.938,348	709.139,100	4.391.917,000	50,016
1.988,365	709.089,900	4.391.908,000	24,320
2.012,684	709.066,100	4.391.903,000	63,884
2.076,568	709.006,500	4.391.880,000	44,464
2.121,032	708.966,300	4.391.861,000	50,990
2.172,022	708.928,300	4.391.827,000	22,912
2.194,934	708.911,900	4.391.811,000	36,401
2.231,335	708.877,900	4.391.798,000	16,382
2.247,717	708.862,300	4.391.793,000	20,564
2.268,281	708.845,600	4.391.781,000	35,351
2.303,632	708.826,900	4.391.751,000	31,119

<b>PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA EL RIEGO LOCALIZADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LLÍRIA (VALENCIA).</b>	C.R. De Lliria	<b>ESCALA</b> 1:2000	<b>FIRMAS:</b>  <i>TETYANA DIANOVA TRISKEU</i> <i>Ingeniero Agrónomo</i>	<b>Nº PLANO</b>  6.1.3	<b>TÍTULO DEL PLANO</b>  PLANTA DE REPLANTEO. TRAMO A (3)
	FECHA: Julio 2.020				



P.K.	Coord. X	Coord. Y	Longitud
2.303,632	708.826,900	4.391.751,000	31,119
2.334,751	708.809,800	4.391.725,000	21,578
2.356,329	708.797,900	4.391.707,000	14,507
2.370,836	708.794,100	4.391.693,000	11,238
2.382,074	708.796,400	4.391.682,000	20,366
2.402,439	708.809,000	4.391.666,000	25,128
2.427,568	708.822,800	4.391.645,000	12,682
2.440,250	708.830,600	4.391.635,000	22,563
2.462,813	708.810,900	4.391.624,000	16,720
2.479,533	708.797,500	4.391.614,000	34,391
2.513,924	708.810,100	4.391.582,000	20,999
2.534,923	708.816,500	4.391.562,000	10,555
2.545,478	708.808,600	4.391.555,000	17,337
2.562,815	708.812,000	4.391.538,000	13,544
2.576,359	708.815,800	4.391.525,000	24,287
2.600,646	708.828,000	4.391.504,000	36,681
2.637,327	708.862,300	4.391.517,000	2,786
2.640,112	708.864,900	4.391.518,000	13,754
2.653,866	708.875,300	4.391.509,000	23,908
2.677,774	708.888,400	4.391.489,000	20,616
2.698,390	708.901,400	4.391.473,000	25,128
2.723,518	708.915,200	4.391.452,000	17,556
2.741,074	708.931,300	4.391.459,000	37,712
2.778,786	708.965,900	4.391.474,000	5,295
2.784,081	708.971,100	4.391.475,000	27,588
2.811,669	708.996,400	4.391.486,000	19,593
2.831,262	709.014,700	4.391.493,000	19,679
2.850,941	709.032,200	4.391.502,000	32,558
2.883,498	709.038,200	4.391.470,000	3,068
2.886,566	709.041,100	4.391.469,000	44,903
2.931,469	709.078,400	4.391.494,000	38,025
2.969,494	709.110,100	4.391.515,000	46,860
3.016,354	709.148,400	4.391.542,000	13,416
3.029,770	709.160,400	4.391.548,000	27,857
3.057,627	709.186,400	4.391.538,000	21,352
3.078,979	709.204,700	4.391.527,000	15,015
3.093,994	709.215,900	4.391.517,000	

**PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA EL RIEGO LOCALIZADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LLÍRIA (VALENCIA).**

**C.R. De Lliria**  
**FECHA: Julio 2.020**

**ESCALA**  
**1:2000**

**FIRMAS:**  
**TETYANA DIANOVA TRISKEU**  
*Ingeniero Agrónomo*

**Nº PLANO**  
**6.1.4**

**TÍTULO DEL PLANO**  
**PLANTA DE REPLANTEO. TRAMO A (4)**



Tramo A1			
P.K.	Coord. X	Coord. Y	Longitud
0,000	710.210,200	4.393.099,000	15,945
15,945	710.199,700	4.393.111,000	17,991
33,937	710.188,400	4.393.125,000	22,344
56,281	710.173,900	4.393.142,000	

Tramo A2			
P.K.	Coord. X	Coord. Y	Longitud
0,000	710.023,600	4.392.837,000	31,433
31,433	709.993,800	4.392.847,000	42,617
74,051	709.954,300	4.392.863,000	48,663
122,713	709.909,500	4.392.882,000	

Tramo A3			
P.K.	Coord. X	Coord. Y	Longitud
0,000	710.023,600	4.392.837,000	31,433
31,433	709.993,800	4.392.847,000	42,617
74,051	709.954,300	4.392.863,000	48,663
122,713	709.909,500	4.392.882,000	

Tramo D			
P.K.	Coord. X	Coord. Y	Longitud
0,000	710.295,400	4.393.111,000	22,389
22,389	710.315,900	4.393.120,000	25,301
47,690	710.335,500	4.393.136,000	42,444
90,134	710.369,800	4.393.161,000	31,568
121,702	710.396,400	4.393.178,000	31,961
153,663	710.422,100	4.393.197,000	9,124
162,787	710.430,300	4.393.201,000	7,826
170,613	710.433,800	4.393.194,000	14,128
184,741	710.435,700	4.393.180,000	23,808
208,549	710.444,800	4.393.158,000	12,125
220,674	710.449,900	4.393.147,000	36,732
257,405	710.463,800	4.393.113,000	16,462
273,868	710.473,900	4.393.100,000	19,940
293,808	710.485,800	4.393.084,000	26,401
320,209	710.501,800	4.393.063,000	12,448
332,657	710.510,400	4.393.054,000	9,179
341,836	710.514,900	4.393.046,000	16,357
358,193	710.518,300	4.393.030,000	18,062
376,255	710.516,800	4.393.012,000	13,257
389,513	710.519,400	4.392.999,000	

PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA EL RIEGO LOCALIZADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LLÍRIA (VALENCIA).

C.R. De Lliria

FECHA: Julio 2.020

ESCALA  
1:2000

FIRMAS:

TETYANA DIANOVA TRISKEU  
Ingeniero Agrónomo

Nº PLANO  
6.2

TÍTULO DEL PLANO

PLANTA DE REPLANTEO. TRAMOS A1, A2, A3 Y D



Tramo A4			
P.K.	Coord. X	Coord. Y	Longitud
0,000	709.562,600	4.392.526,000	20,809
20,809	709.545,600	4.392.538,000	23,270
44,079	709.526,300	4.392.551,000	10,034
54,113	709.517,600	4.392.556,000	37,113
91,226	709.487,000	4.392.577,000	40,562
131,788	709.454,300	4.392.601,000	39,578
171,366	709.421,400	4.392.623,000	42,438
213,804	709.386,400	4.392.647,000	16,728
230,532	709.372,300	4.392.656,000	34,217
264,749	709.343,200	4.392.674,000	15,606
280,355	709.329,800	4.392.682,000	7,810
288,165	709.323,800	4.392.677,000	33,515
321,680	709.304,277	4.392.649,759	32,921
354,601	709.285,100	4.392.623,000	31,289
385,890	709.267,124	4.392.597,390	32,242
418,132	709.248,600	4.392.571,000	13,314
431,446	709.241,100	4.392.560,000	23,601
455,047	709.227,100	4.392.541,000	17,649
472,696	709.217,800	4.392.526,000	14,340
487,036	709.208,600	4.392.515,000	8,412
495,448	709.201,200	4.392.511,000	11,771
507,219	709.189,600	4.392.513,000	20,125
527,344	709.171,600	4.392.522,000	24,698
552,042	709.148,600	4.392.531,000	17,088
569,130	709.132,600	4.392.537,000	22,987
592,117	709.109,700	4.392.539,000	29,553
621,670	709.080,300	4.392.542,000	31,401
653,070	709.049,300	4.392.547,000	37,613
690,684	709.011,700	4.392.548,000	11,463
702,147	709.018,800	4.392.539,000	21,180
723,328	709.036,900	4.392.528,000	22,567
745,895	709.054,600	4.392.514,000	28,601
774,496	709.077,600	4.392.497,000	

**PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA EL RIEGO LOCALIZADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LLÍRIA (VALENCIA).**

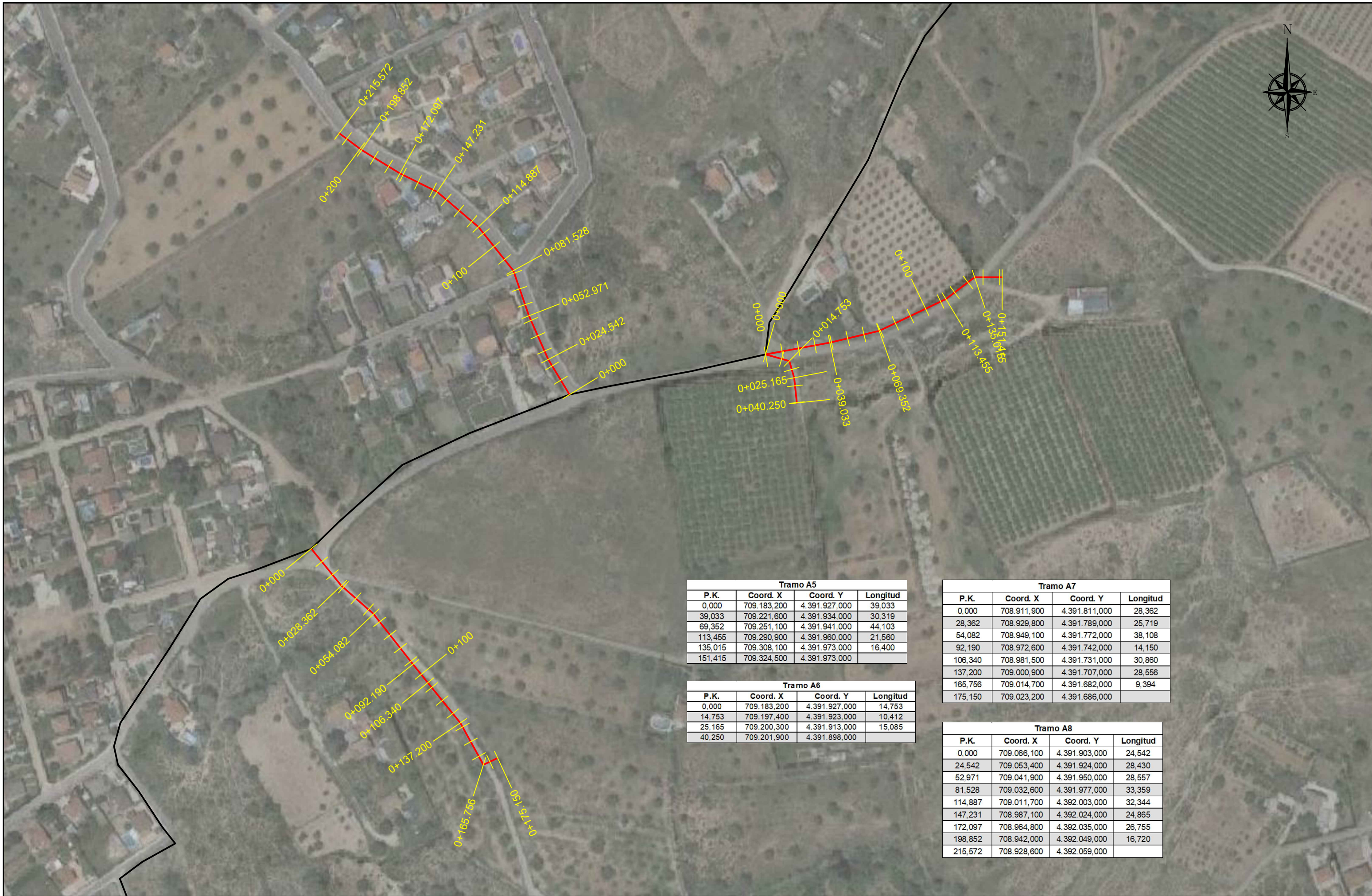
**C.R. De Lliria**  
**FECHA: Julio 2.020**

**ESCALA**  
**1:2000**

**FIRMAS:**  
**TETYANA DIANOVA TRISKEU**  
*Ingeniero Agrónomo*

**Nº PLANO**  
**6.3**

**TÍTULO DEL PLANO**  
**PLANTA DE REPLANTEO. TRAMO A4**



Tramo A5			
P.K.	Coord. X	Coord. Y	Longitud
0,000	709.183,200	4.391.927,000	39,033
39,033	709.221,600	4.391.934,000	30,319
69,352	709.251,100	4.391.941,000	44,103
113,455	709.290,900	4.391.960,000	21,560
135,015	709.308,100	4.391.973,000	16,400
151,415	709.324,500	4.391.973,000	

Tramo A7			
P.K.	Coord. X	Coord. Y	Longitud
0,000	708.911,900	4.391.811,000	28,362
28,362	708.929,800	4.391.789,000	25,719
54,082	708.949,100	4.391.772,000	38,108
92,190	708.972,600	4.391.742,000	14,150
106,340	708.981,500	4.391.731,000	30,860
137,200	709.000,900	4.391.707,000	28,556
165,756	709.014,700	4.391.682,000	9,394
175,150	709.023,200	4.391.686,000	

Tramo A6			
P.K.	Coord. X	Coord. Y	Longitud
0,000	709.183,200	4.391.927,000	14,753
14,753	709.197,400	4.391.923,000	10,412
25,165	709.200,300	4.391.913,000	15,085
40,250	709.201,900	4.391.898,000	

Tramo A8			
P.K.	Coord. X	Coord. Y	Longitud
0,000	709.066,100	4.391.903,000	24,542
24,542	709.053,400	4.391.924,000	28,430
52,971	709.041,900	4.391.950,000	28,557
81,528	709.032,600	4.391.977,000	33,359
114,887	709.011,700	4.392.003,000	32,344
147,231	708.987,100	4.392.024,000	24,865
172,097	708.964,800	4.392.035,000	26,755
198,852	708.942,000	4.392.049,000	16,720
215,572	708.928,600	4.392.059,000	

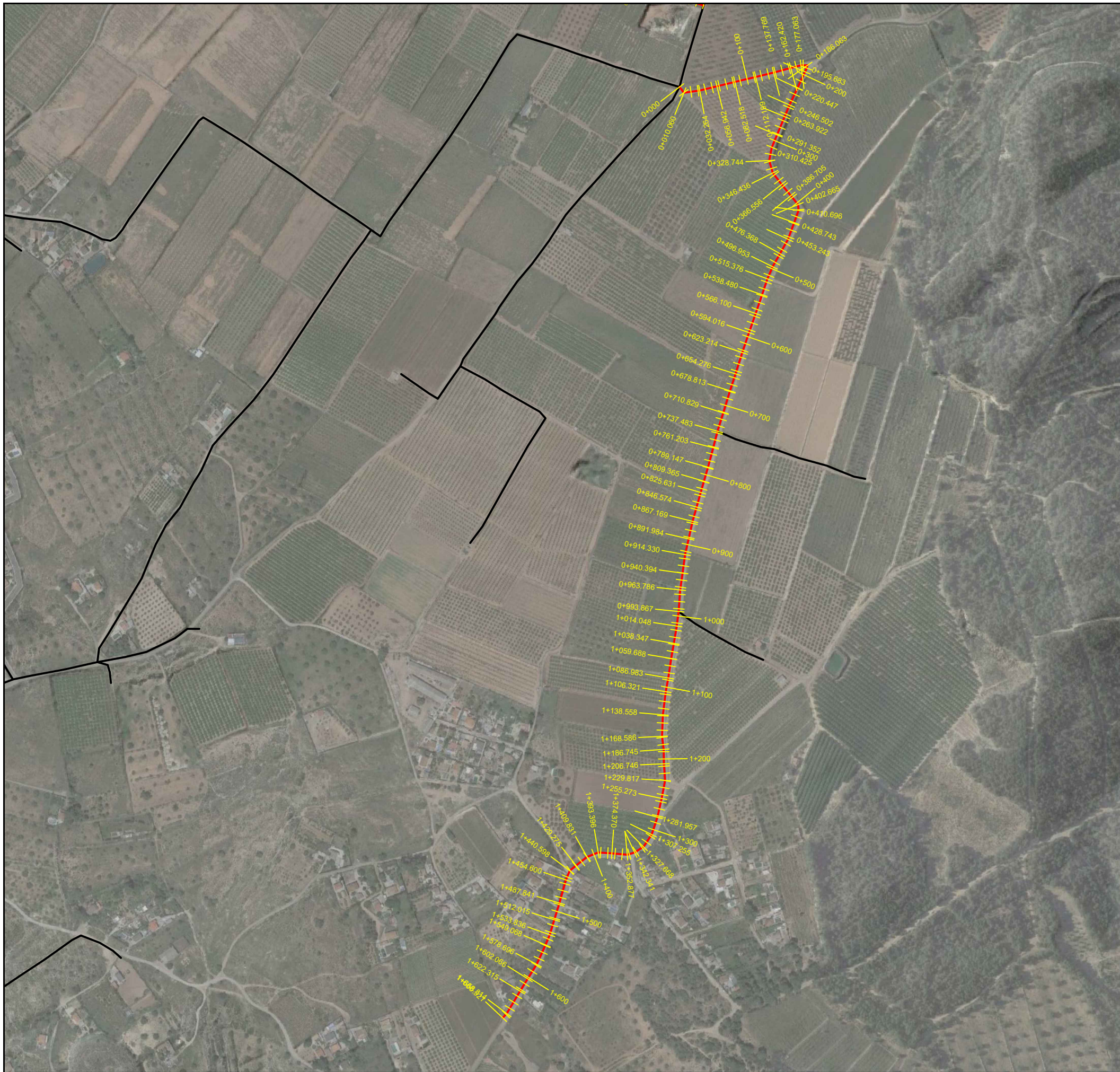
<b>PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA EL RIEGO LOCALIZADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LLÍRIA (VALENCIA).</b>	<b>C.R. De Lliria</b>	<b>ESCALA</b> 1:2000	<b>FIRMAS:</b>  <i>TETYANA DIANOVA TRISKEU</i> <i>Ingeniero Agrónomo</i>	<b>Nº PLANO</b>  6.4	<b>TÍTULO DEL PLANO</b>  PLANTA DE REPLANTEO. TRAMOS A5, A6, A7 Y A8
	<b>FECHA: Julio 2.020</b>				



Tramo B			
P.K.	Coord. X	Coord. Y	Longitud
0,000	709.990,200	4.392.724,000	20,353
20,353	709.980,700	4.392.706,000	27,572
47,926	709.961,080	4.392.686,628	27,937
75,862	709.941,200	4.392.667,000	24,229
100,091	709.924,651	4.392.649,304	26,429
126,519	709.906,600	4.392.630,000	24,664
151,184	709.890,154	4.392.611,619	26,326
177,510	709.872,600	4.392.592,000	28,590
206,099	709.853,200	4.392.571,000	31,499
237,598	709.832,800	4.392.547,000	42,991
280,589	709.809,300	4.392.511,000	39,702
320,291	709.785,800	4.392.479,000	32,521
352,812	709.765,000	4.392.454,000	42,780
395,593	709.740,400	4.392.419,000	11,461
407,054	709.734,800	4.392.409,000	25,749
432,803	709.719,900	4.392.388,000	50,510
483,313	709.690,400	4.392.347,000	10,770
494,083	709.686,400	4.392.337,000	38,382
532,466	709.720,300	4.392.319,000	31,737
564,203	709.747,100	4.392.302,000	56,610
620,812	709.796,300	4.392.274,000	12,108
632,920	709.804,400	4.392.265,000	46,057
678,977	709.779,900	4.392.226,000	48,324
727,301	709.756,000	4.392.184,000	36,274
763,575	709.738,255	4.392.152,363	42,838
806,413	709.717,300	4.392.115,000	28,720
835,133	709.700,100	4.392.092,000	

Tramo B1			
P.K.	Coord. X	Coord. Y	Longitud
0,000	709.686,400	4.392.337,000	23,308
23,308	709.672,900	4.392.318,000	31,509
54,817	709.655,100	4.392.292,000	13,634
68,451	709.643,400	4.392.299,000	47,434
115,885	709.604,400	4.392.326,000	

<b>PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA EL RIEGO LOCALIZADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LLÍRIA (VALENCIA).</b>	<b>C.R. De Lliria</b>	<b>ESCALA</b> 1:2500	<b>FIRMAS:</b>  <i>TETYANA DIANOVA TRISKEU</i> <i>Ingeniero Agrónomo</i>	<b>Nº PLANO</b>  6.5	<b>TÍTULO DEL PLANO</b>  PLANTA DE REPLANTEO. TRAMOS B Y B1
	<b>FECHA: Julio 2.020</b>				



Tramo C			
P.K.	Coord. X	Coord. Y	Longitud
0,000	709.990,200	4.392.724,000	10,060
10,060	709.996,300	4.392.716,000	22,204
32,264	710.018,300	4.392.719,000	24,678
56,942	710.042,264	4.392.724,893	25,576
82,518	710.067,100	4.392.731,000	29,681
112,199	710.095,948	4.392.737,984	25,570
137,769	710.120,800	4.392.744,000	24,651
162,420	710.144,640	4.392.750,274	14,642
177,063	710.158,800	4.392.754,000	9,000
186,063	710.167,800	4.392.754,000	9,621
195,683	710.164,400	4.392.745,000	24,764
220,447	710.153,874	4.392.722,585	26,055
246,502	710.142,800	4.392.699,000	17,420
263,922	710.136,096	4.392.682,922	27,430
291,352	710.125,540	4.392.657,605	19,074
310,425	710.118,200	4.392.640,000	18,318
328,744	710.114,800	4.392.622,000	17,692
346,436	710.119,700	4.392.605,000	20,121
366,556	710.131,900	4.392.589,000	20,148
386,705	710.144,622	4.392.573,376	15,960
402,665	710.154,700	4.392.561,000	8,031
410,696	710.155,400	4.392.553,000	18,047
428,743	710.149,250	4.392.536,033	24,500
453,243	710.140,900	4.392.513,000	23,126
476,368	710.129,472	4.392.492,895	20,584
496,953	710.119,300	4.392.475,000	18,423
515,376	710.112,200	4.392.458,000	23,105
538,480	710.104,730	4.392.436,136	27,620
566,100	710.095,800	4.392.410,000	27,916
594,016	710.088,709	4.392.383,606	29,198
623,214	710.077,200	4.392.356,000	31,063
654,276	710.067,814	4.392.326,389	24,536
678,813	710.060,400	4.392.303,000	32,016
710,829	710.050,850	4.392.272,441	26,654
737,483	710.042,900	4.392.247,000	23,720
761,203	710.037,100	4.392.224,000	27,944
789,147	710.029,900	4.392.197,000	20,219
809,365	710.024,192	4.392.177,604	16,266
825,631	710.019,600	4.392.162,000	20,943
846,574	710.013,953	4.392.141,833	20,596
867,169	710.008,400	4.392.122,000	24,815
891,984	710.002,928	4.392.097,796	22,346
914,330	709.998,000	4.392.076,000	26,063
940,394	709.994,469	4.392.050,177	23,393
963,786	709.991,300	4.392.027,000	30,081
993,867	709.989,100	4.391.997,000	20,181
1.014,048	709.986,400	4.391.977,000	24,299
1.038,347	709.982,600	4.391.953,000	21,341
1.059,688	709.978,800	4.391.932,000	27,295
1.086,983	709.974,800	4.391.905,000	19,338
1.106,321	709.971,200	4.391.886,000	32,237
1.138,558	709.967,300	4.391.854,000	30,028
1.168,586	709.966,000	4.391.824,000	18,159
1.186,745	709.968,400	4.391.806,000	20,001
1.206,746	709.968,600	4.391.786,000	23,070
1.229,817	709.970,400	4.391.763,000	25,457
1.255,273	709.965,600	4.391.738,000	26,683
1.281,957	709.959,600	4.391.712,000	25,298
1.307,255	709.951,600	4.391.688,000	20,413
1.327,668	709.940,300	4.391.671,000	14,673
1.342,341	709.928,000	4.391.663,000	10,536
1.352,877	709.917,900	4.391.660,000	21,493
1.374,370	709.896,500	4.391.662,000	19,026
1.393,396	709.877,500	4.391.663,000	16,434
1.409,831	709.862,200	4.391.657,000	19,445
1.429,275	709.846,900	4.391.645,000	11,323
1.440,598	709.838,000	4.391.638,000	14,001
1.454,600	709.832,800	4.391.625,000	33,242
1.487,841	709.823,800	4.391.593,000	24,174
1.512,015	709.816,757	4.391.569,874	21,821
1.533,836	709.810,400	4.391.549,000	15,232
1.549,088	709.804,400	4.391.535,000	29,628
1.578,696	709.792,200	4.391.508,000	23,370
1.602,066	709.779,823	4.391.488,176	20,249
1.622,315	709.769,100	4.391.471,000	35,998
1.658,314	709.750,800	4.391.440,000	8,207
1.666,521	709.745,200	4.391.434,000	



PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA EL RIEGO LOCALIZADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LLÍRIA (VALENCIA).

C.R. De Lliria  
FECHA: Julio 2.020

ESCALA  
1:5000

FIRMAS:  
TETYANA DIANOVA TRISKEU  
Ingeniero Agrónomo

Nº PLANO  
6.6

TÍTULO DEL PLANO  
PLANTA DE REPLANTEO. TRAMO C

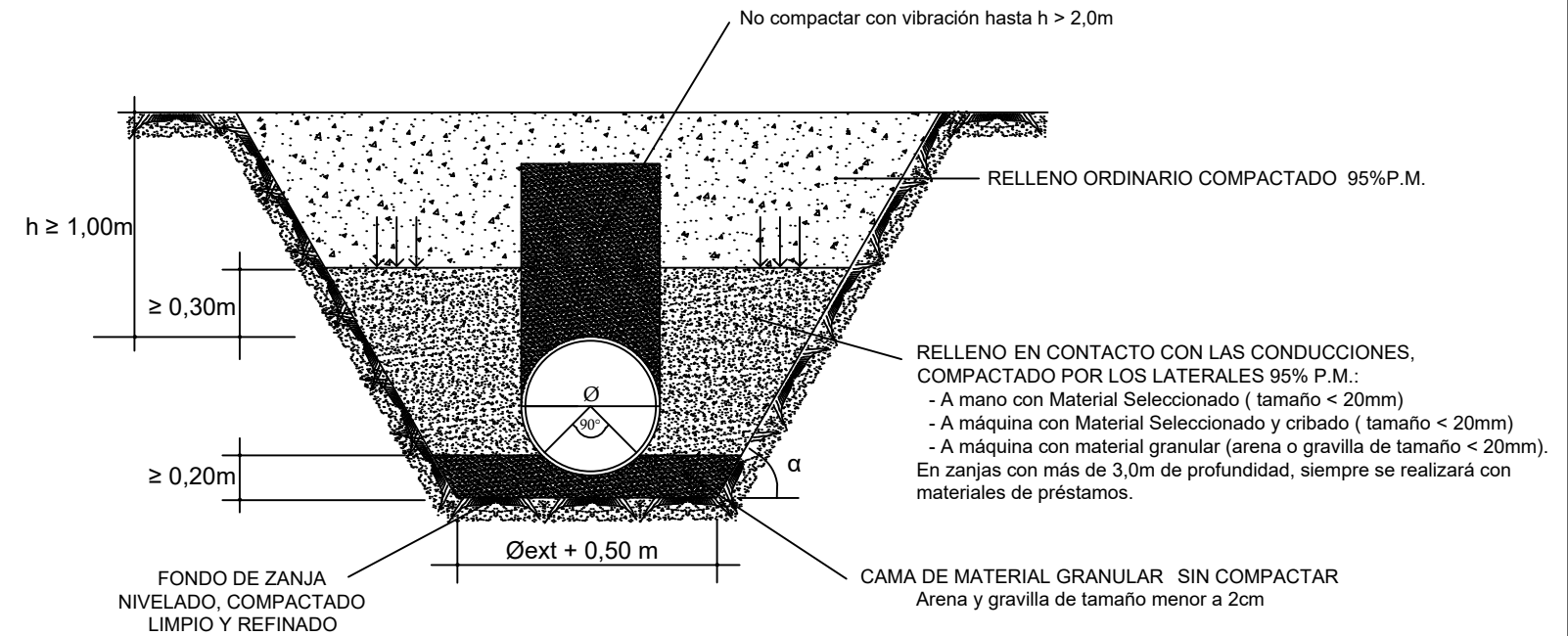
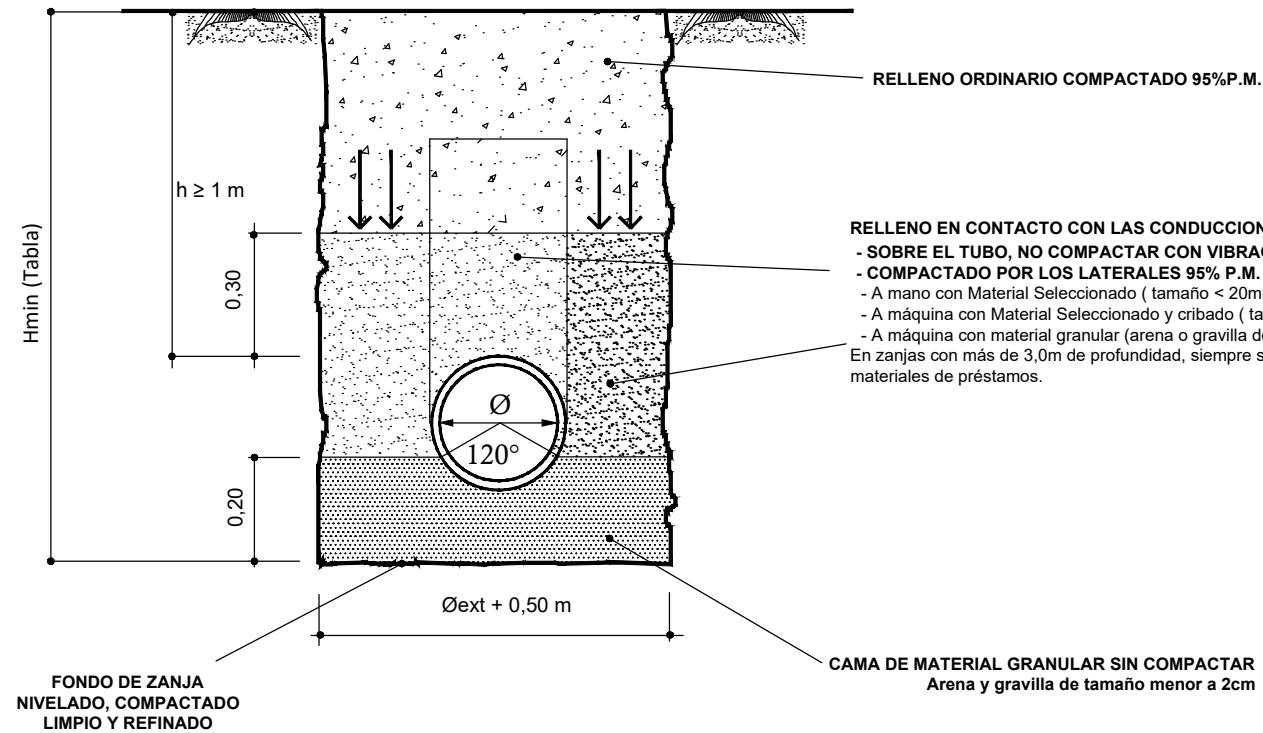




Tramo C1			
P.K.	Coord. X	Coord. Y	Longitud
0,000	710.042,900	4.392.247,000	27,313
27,313	710.067,900	4.392.236,000	17,912
45,225	710.085,006	4.392.230,685	19,157
64,383	710.103,300	4.392.225,000	18,840
83,223	710.121,900	4.392.222,000	20,011
103,234	710.140,739	4.392.215,252	15,573
118,807	710.155,400	4.392.210,000	22,370
141,177	710.176,950	4.392.203,999	18,633
159,811	710.194,900	4.392.199,000	19,799
179,609	710.213,269	4.392.191,613	20,404
200,014	710.232,200	4.392.184,000	15,886
215,899	710.247,800	4.392.181,000	

Tramo C2			
P.K.	Coord. X	Coord. Y	Longitud
0,000	709.989,100	4.391.997,000	15,319
15,319	710.001,438	4.391.987,920	13,363
28,681	710.012,200	4.391.980,000	18,746
47,427	710.028,398	4.391.970,564	17,014
64,442	710.043,100	4.391.962,000	25,979
90,421	710.065,838	4.391.949,434	17,438
107,858	710.081,100	4.391.941,000	27,588
135,446	710.106,400	4.391.930,000	

<b>PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA EL RIEGO LOCALIZADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LLÍRIA (VALENCIA).</b>	<b>C.R. De Lliria</b>	<b>ESCALA</b> 1:2000	<b>FIRMAS:</b>  <i>TETYANA DIANOVA TRISKEU</i> <i>Ingeniero Agrónomo</i>	<b>Nº PLANO</b>  6.7	<b>TÍTULO DEL PLANO</b>  PLANTA DE REPLANTEO. TRAMOS C1 Y C2
	<b>FECHA: Julio 2.020</b>				



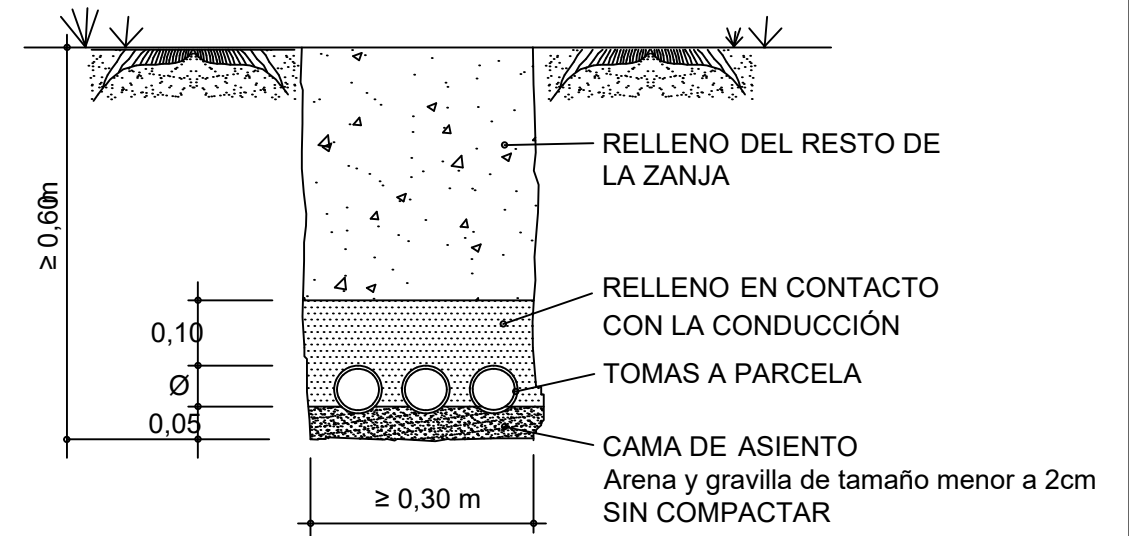
PROFUNDIDAD MÁXIMA DE LA ZANJA	ÁNGULO ( $\alpha$ ) DE LAS PAREDES DE LA ZANJA
$H \leq 2,20$ m	90°
$H > 2,20$ m	63,4°

Todos los rellenos se realizarán con la extensión y compactación de tongadas, que tendrán un espesor máximo de veinte centímetros (20 cm).

Dimensiones estandarizadas para las conducciones del presente Proyecto:

Diámetro	Ancho Zanja (m)	H min (m)
400	0,90	1,60
315	0,90	1,55
250	0,75	1,45
200	0,75	1,40
160	0,75	1,35
140	0,65	1,35
125	0,65	1,35
110	0,65	1,35
90	0,60	1,30
75	0,60	1,30

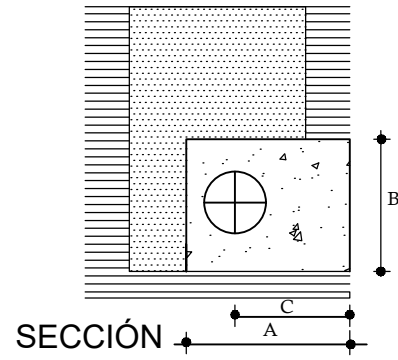
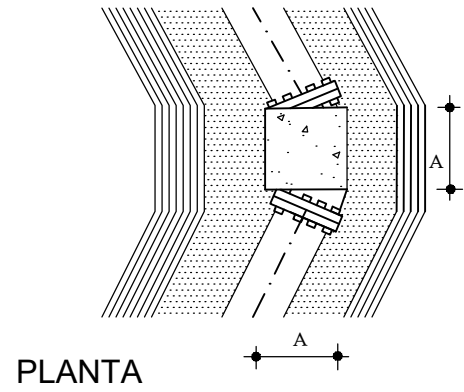
### Sección de la zanja para las Tomas a Parcela



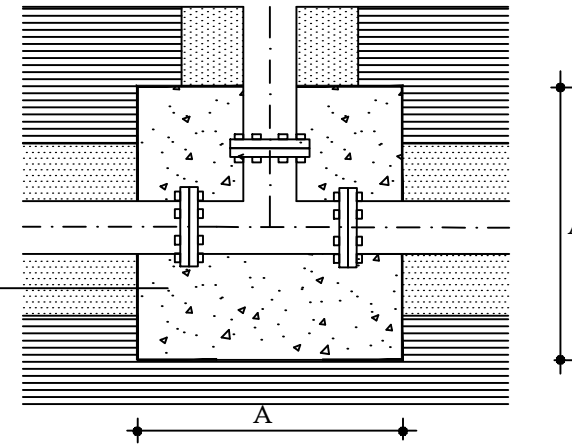
La anchura total de la zanja para las tomas a parcela, debe garantizar una separación entre tuberías de al menos 5 cm

### CODO DE 45°

HM-20



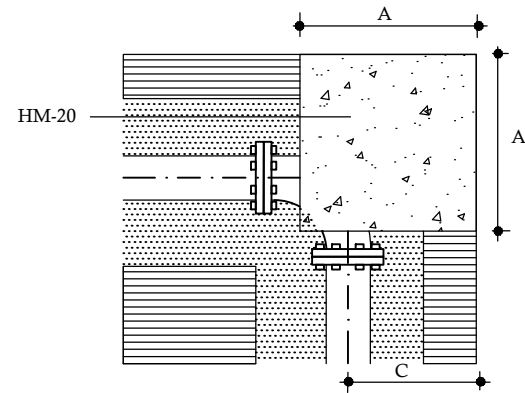
### PIEZA EN T



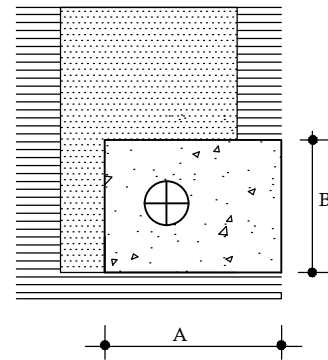
PLANTA

CUADRO CARACTERÍSTICAS MATERIALES (CTE-EHE)					
MATERIAL	DEFINICIÓN	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD	REC. GEOM. ARMADURA (mm)	
HORMIGÓN	PARA ARMAR	HA	ESTADÍSTICO	yc=150	>50 CARAS LATERALES E INFERIORES SALERAS Y CIEMNTACIONES >30. RESTO
	EN MASA	HM	ESTADÍSTICO	yc=150	
	LIMPIEZA	HNE 15/B/20	NO ESTRUCTURAL		
		NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD	LÍMITE ELÁSTICO Fy(0.2%)(N/mm <sup>2</sup> )	
ACERO	ARMADURAS	B 500 SD	NORMAL	yc=150	500

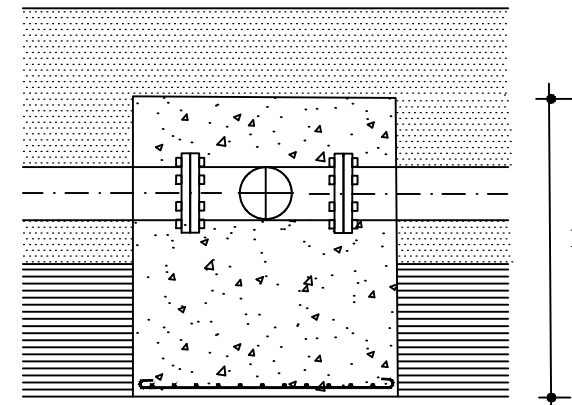
### CODO DE 90°



PLANTA



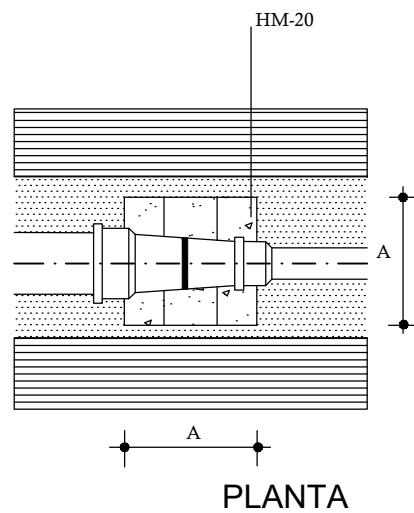
SECCIÓN



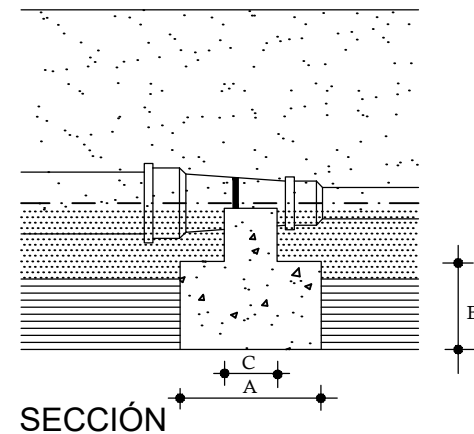
SECCIÓN

CODOS DE 90°					CODOS DE 45°				
DN	PN(kg/cm <sup>2</sup> )	A(m)	B(m)	C(m)	DN	PN(kg/cm <sup>2</sup> )	A(m)	B(m)	C(m)
63-140	6	0.50	0.50	0.30	63-140	6	0.40	0.40	0.25
	10	0.65	0.60	0.40		10	0.50	0.50	0.30
	16	0.80	0.75	0.50		16	0.65	0.65	0.40
160-200	6	0.70	0.60	0.45	160-200	6	0.60	0.50	0.40
	10	0.90	0.80	0.60		10	0.80	0.60	0.50
	16	1.20	1.00	0.80		16	1.00	0.80	0.65
>200	6	1.30	1.10	0.85	>200	6	1.20	0.80	0.80
	10	1.60	1.50	1.05		10	1.40	1.20	0.90
	16	2.10	1.80	1.40		16	1.75	1.50	1.15

### REDUCCIONES



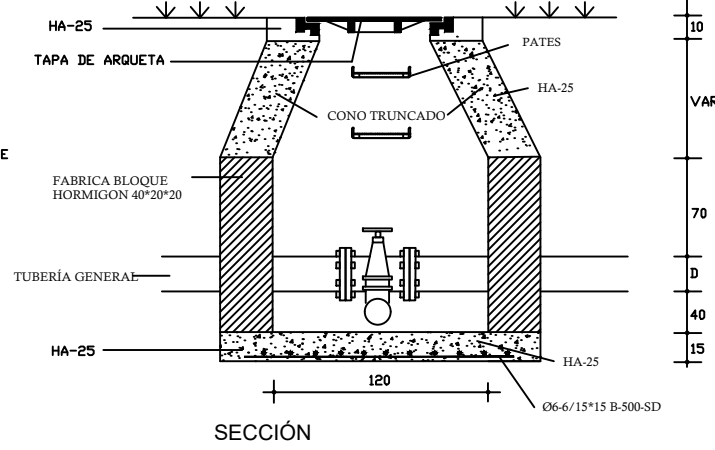
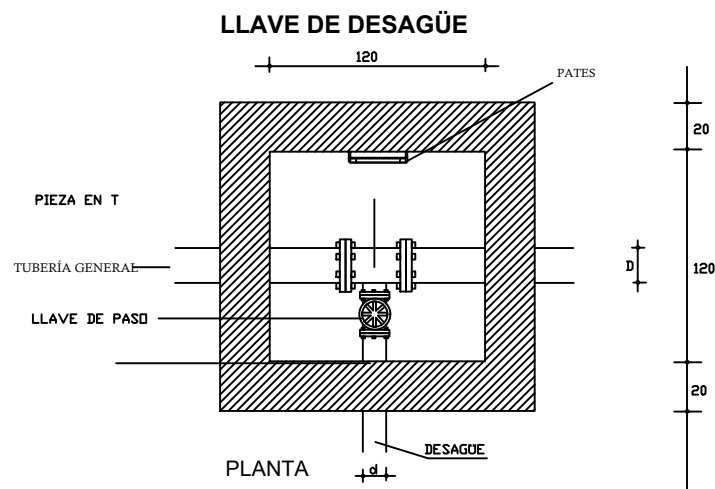
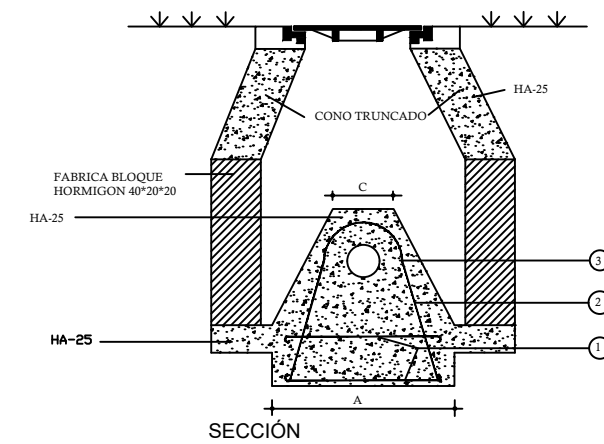
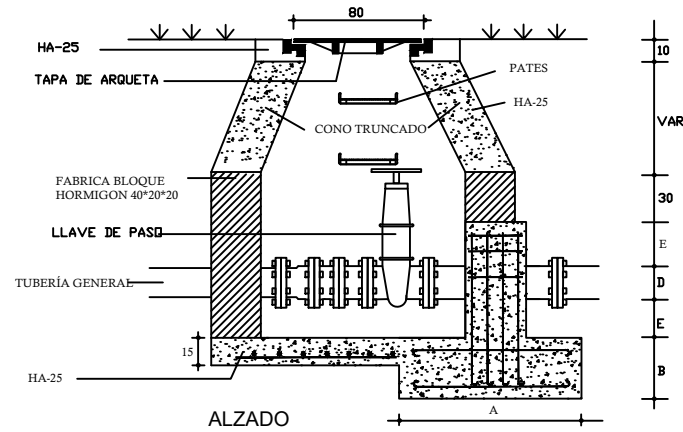
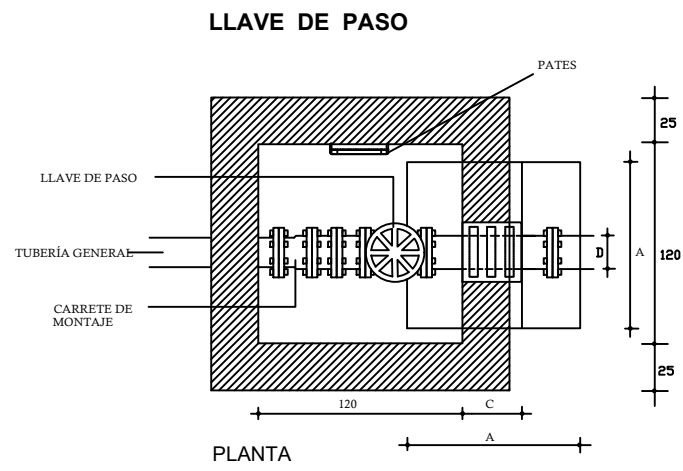
PLANTA



SECCIÓN

DERIVACIONES				
DN	PN(kg/cm <sup>2</sup> )	A(m)	B(m)	C(m)
63-140	6	0.50	0.30	
	10	0.55	0.45	
	16	0.70	0.60	
160-200	6	0.65	0.45	
	10	0.80	0.65	
	16	1.00	0.80	
>200	6	1.20	0.80	
	10	1.45	1.20	
	16	1.80	1.50	

REDUCCIONES				
DN. RED	PN(kg/cm <sup>2</sup> )	A(m)	B(m)	C(m)
63-140	6	0.40	0.30	0.15
	10	0.50	0.45	0.20
	16	0.65	0.55	0.30
160-200	6	0.55	0.45	0.20
	10	0.75	0.65	0.30
	16	0.90	0.75	0.40
>200	6	1.10	0.80	0.25
	10	1.35	1.20	0.35
	16	1.70	1.45	0.45



Ø Tubería general D en mm	Diámetro desagüe D en mm
≤125	63
140-250	110
315-400	125
450-600	160

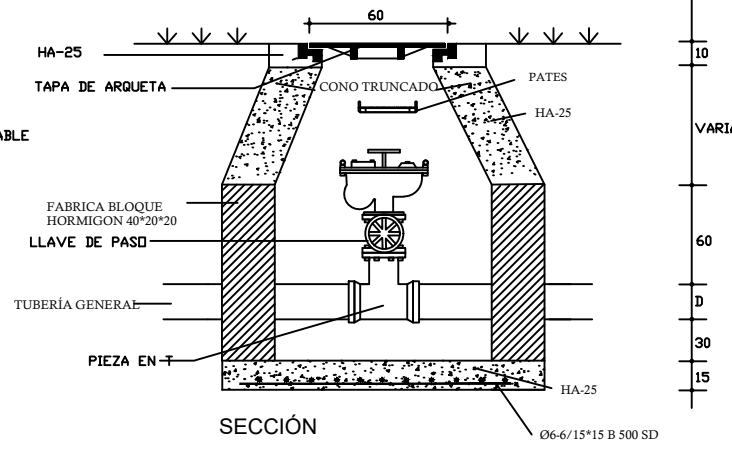
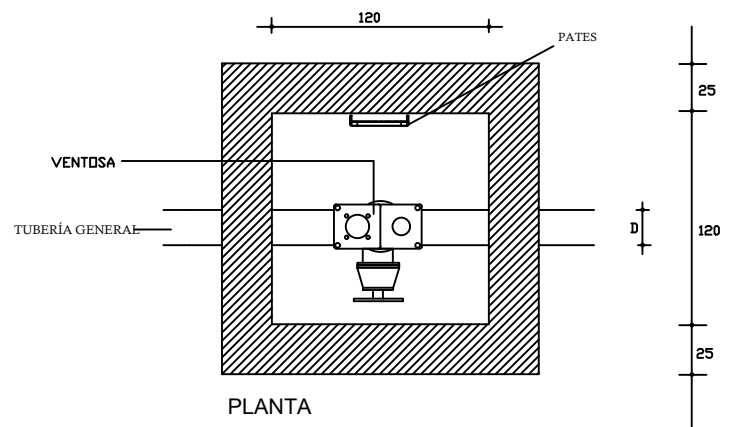
Tipo de Tubería	Fundición y Poliéster	Dimensiones del lado en cm.				Posición de las armaduras	
		A	B	C	D	1 Ø	2 nØ
P.V.C.							
63	60	40	30	25	15	10	2-10
75	70	50	40	25	15	10	2-10
90	80	60	40	30	15	10	2-10
110	100	70	45	30	15	10	4-10
125	125	80	50	35	15	10	4-10
140							
160	150	90	60	35	15	10	4-10
180	175	100	65	40	15	10	4-10
200							
225	200	110	65	40	15	12	4-12
250							
280	250	140	70	40	15	12	6-12
315	300	150	80	45	15	12	8-12
355	350	160	90	60	25	12	8-12
400	400	170	95	55	25	12	10-12

Diámetro D en mm

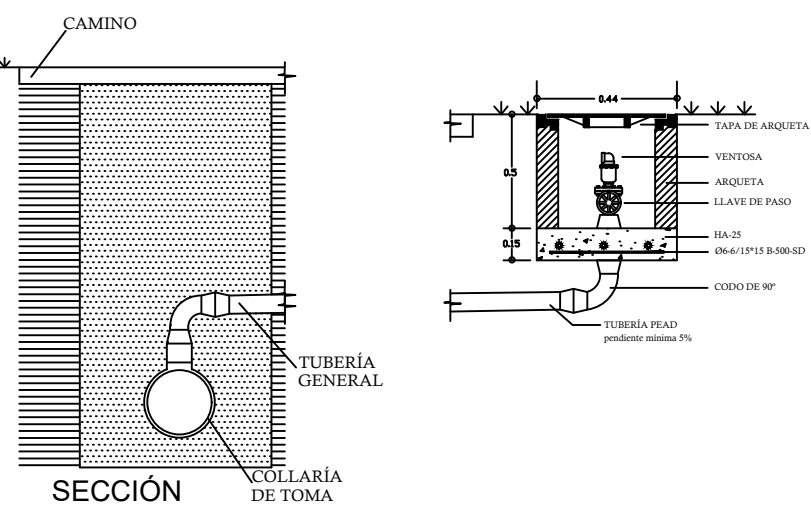
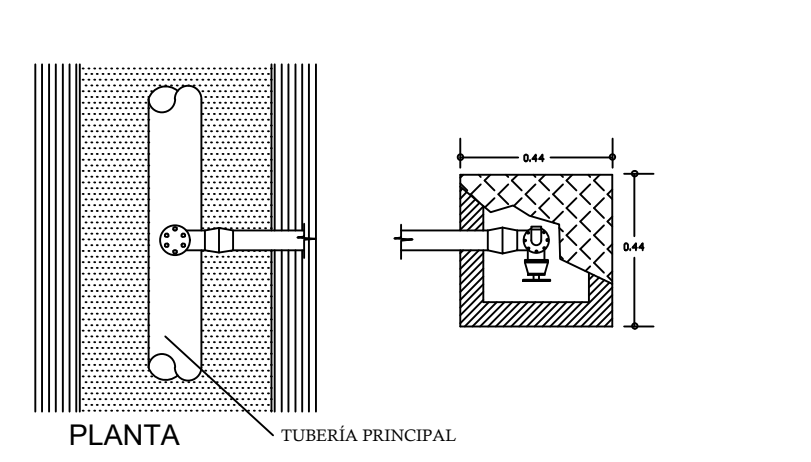
Tipo de Tubería	Fundición y Poliéster	Dimensiones del lado en cm.				Posición de las armaduras		
		A	B	C	D	1 Ø	2 Ø n	3 Ø n
200								
225	200	100	35	40	15	8	8-12	5-8
250								
280	250	120	40	50	15	8	5-16	5-8
315	300	140	50	60	15	8	6-16	5-8
355	350	140	50	65	25	8	8-16	5-8

Diámetro D en mm.

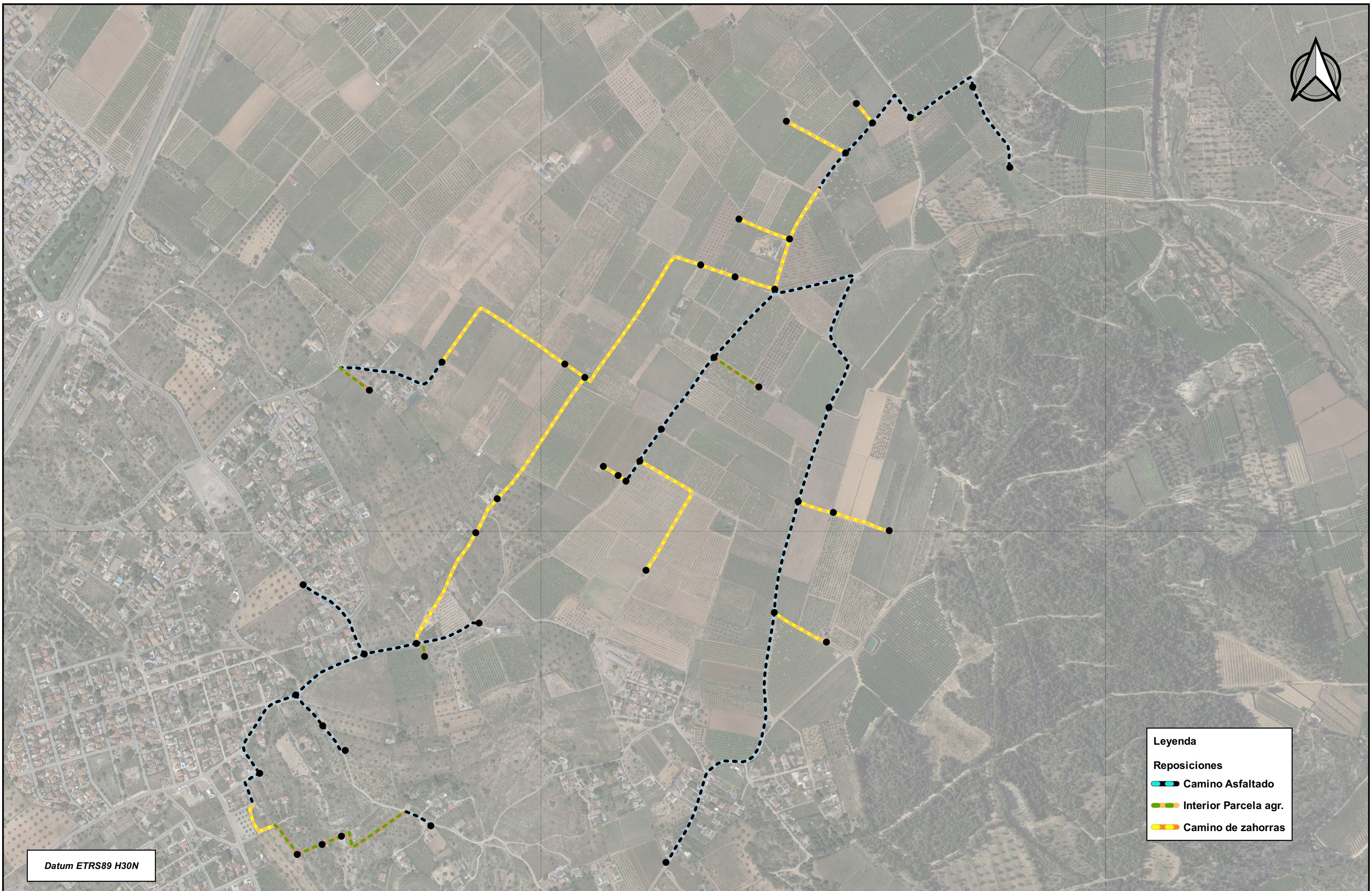
VENTOSA DIRECTA SOBRE TUBERÍA



VENTOSA FUERA DE CAMINO






CUADRO CARACTERÍSTICAS MATERIALES (CTE-EHE)					
MATERIAL	DEFINICIÓN	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD	REC. GEOM. ARMADURA (mm)	
HORMIGÓN	PARA ARMAR	HA 25/B/30/IIa+Qa	ESTADÍSTICO	γc=150	>50 CARAS LATERALES E INFERIORES SALERAS Y CIEMTACIONES>30. RESTO
	EN MASA	HM 20/B/30/IIa+Qa	ESTADÍSTICO	γc=150	
	LIMPIEZA	HNE 15/B/20	NO ESTRUCTURAL		
		NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD	LÍMITE ELÁSTICO Fy(0.2%)(N/mm²)	
ACERO	ARMADURAS	B 500 SD	NORMAL	γc=150	500



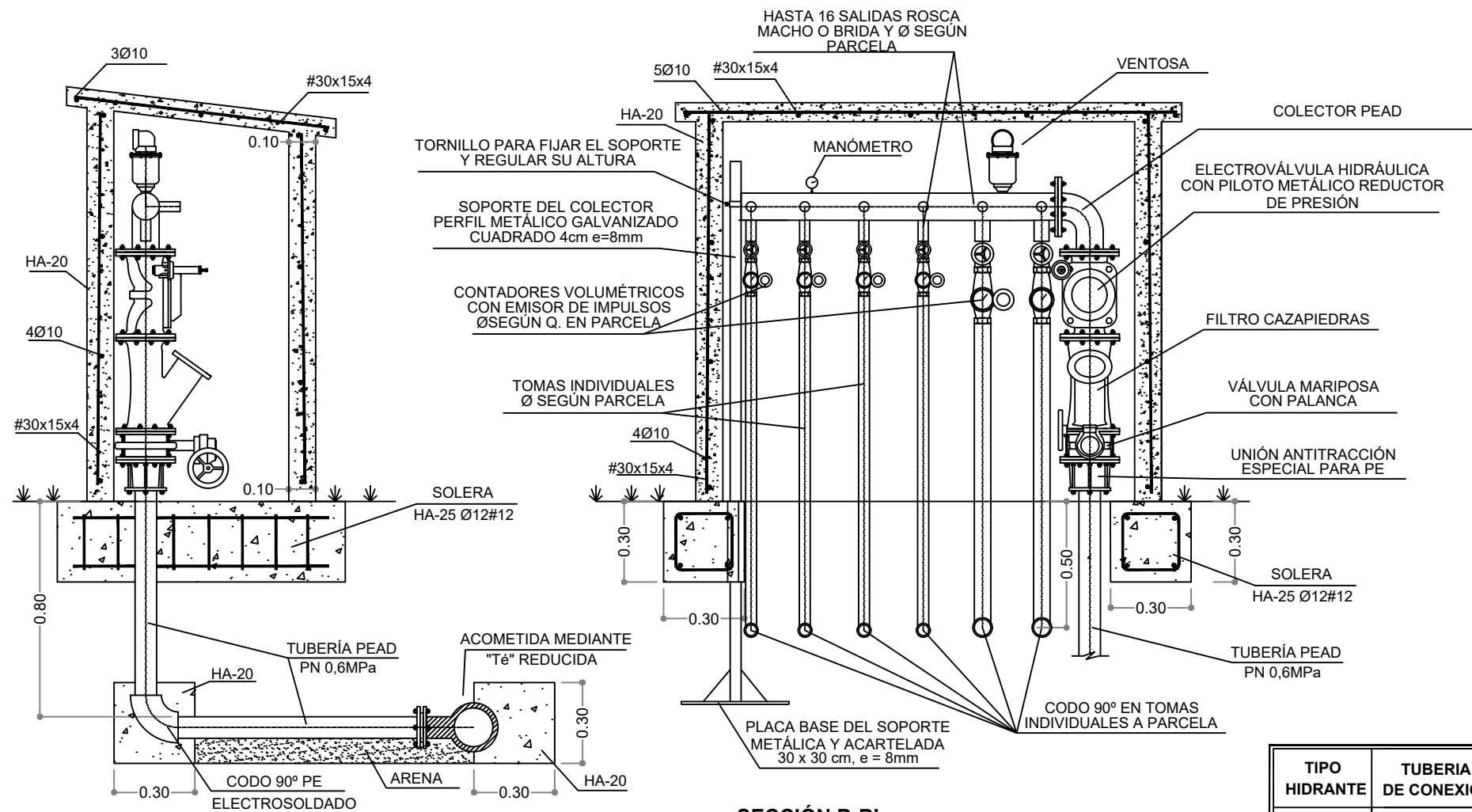
Datum ETRS89 H30N

**Leyenda**

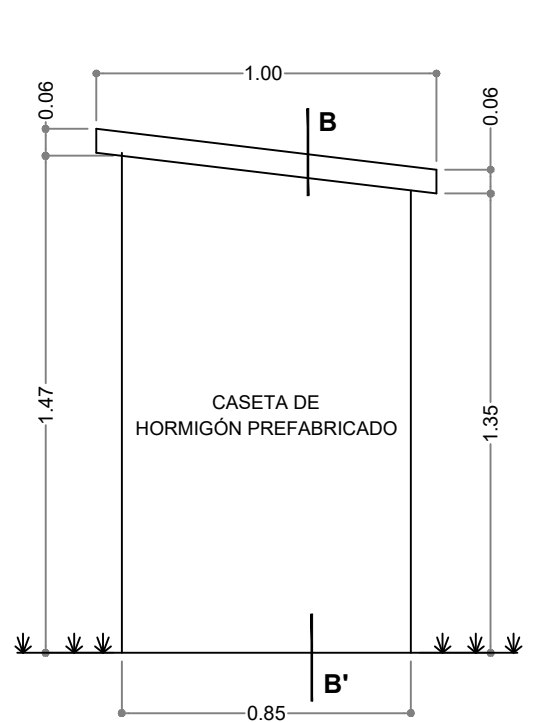
**Reposiciones**

-  Camino Asfaltado
-  Interior Parcela agr.
-  Camino de zahorras

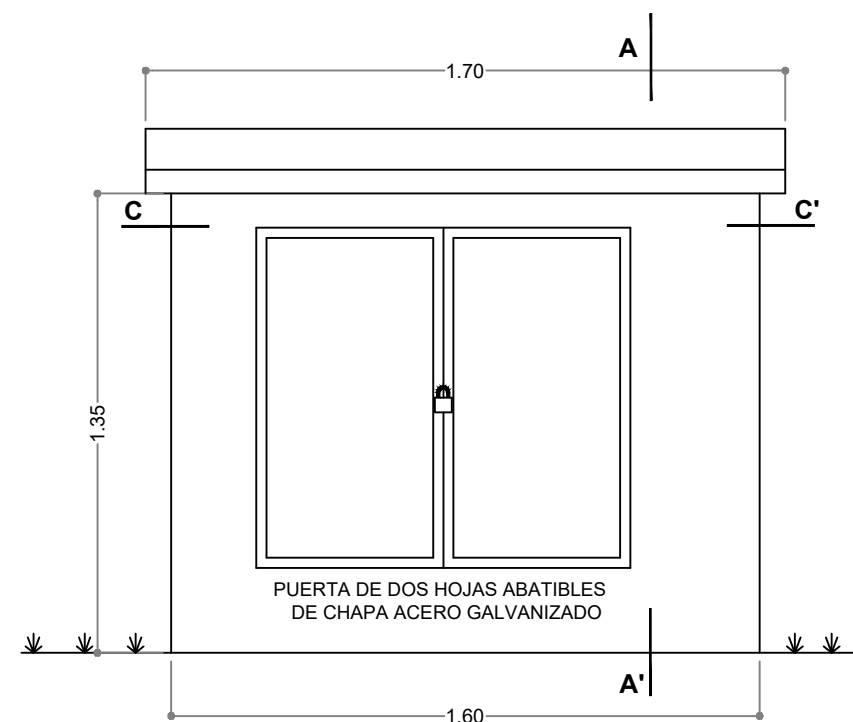
PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA EL RIEGO LOCALIZADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LLÍRIA (VALENCIA).	C.R. De Lliria	ESCALA	EL INGENIERO/S	Nº PLANO:	TÍTULO DEL PLANO
	FECHA: Julio 2.020	1:7.500	TETYANA DIANOVA TRISKEU <i>Dr. Ingeniero Agrónomo</i>	7.3	OBRAS AUXILIARES. REPOSICIONES



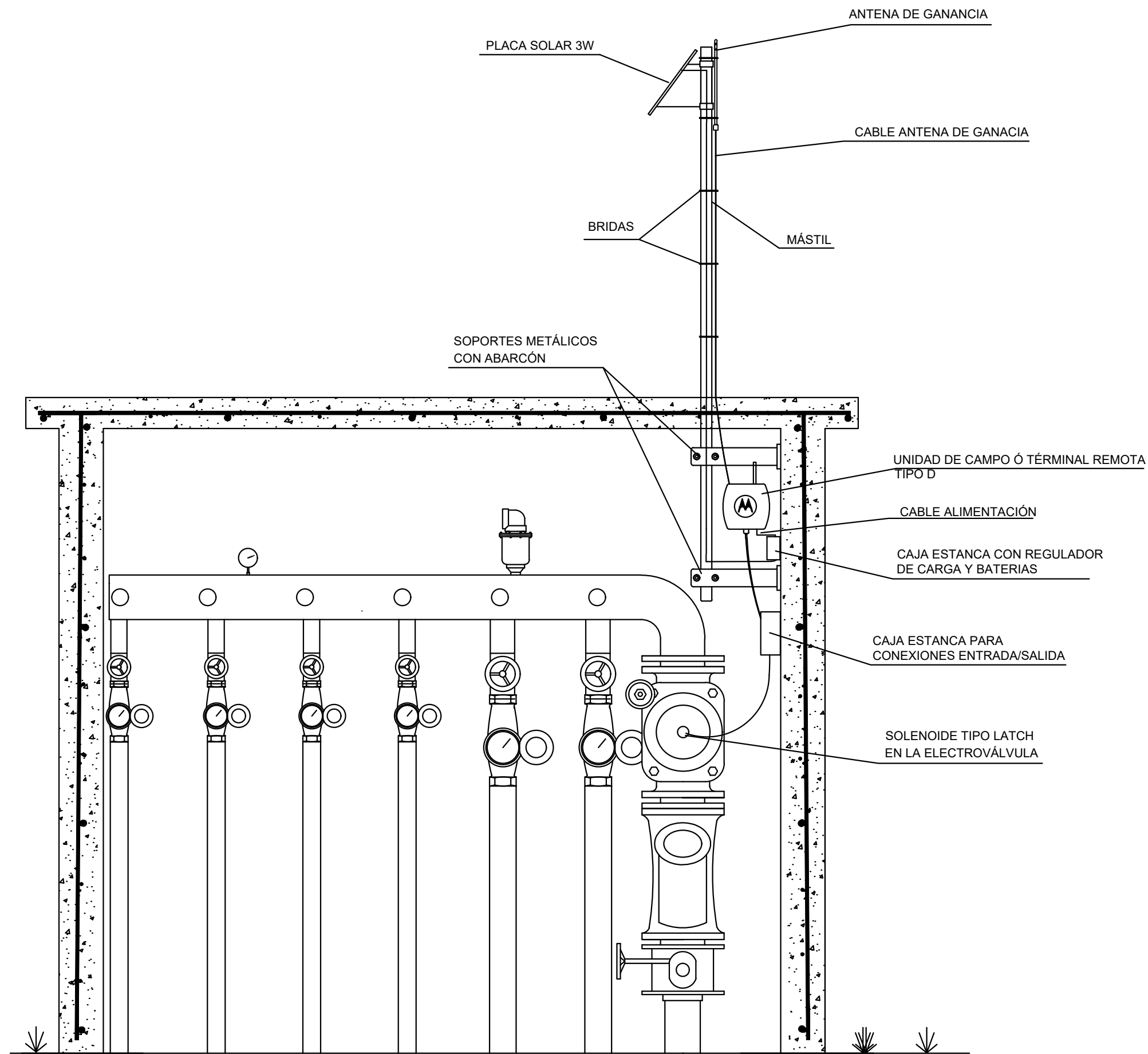
TIPO HIDRANTE	TUBERÍA DE CONEXIÓN	COLECTOR	Nº SALIDAS	V. CIERRE ELÁSTICO	FILTRO CAZAPIEDRAS	VÁLVULA HIDRÁULICA	VENTOSA
TIPO I	PEAD Ø80 mm	Ø80 mm	max 13	80 mm	3"	3"	1"
TIPO II	PEAD Ø100 mm	Ø100 mm	max 13	100 mm	4"	4"	1"
TIPO III	PEAD Ø150 mm	Ø150 mm	max 13	150 mm	6"	6"	2"



ALZADO LATERAL IZQUIERDO CASETA



ALZADO PRINCIPAL CASETA



PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA EL RIEGO LOCALIZADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LLÍRIA (VALENCIA).

C.R. De Lliria

FECHA: Julio 2.020

ESCALA

1:10

FIRMAS:

TETYANA DIANOVA TRISKEU  
Ingeniero Agrónomo

Nº PLANO

8.2

TÍTULO DEL PLANO

HIDRANTE TIPO. ELEMENTOS Y AUTOMATISMOS



110

16

213

207

26

28

9004




27

28

9000

9003

**LEYENDA**

-  Límite cabezal de riego
-  Perímetro cabezal + FV
-  Límite parcelas catastrales

Polígono 25  
Parcela 207  
T.M. Marines (Valencia)  
Referencia catastral 46163A02500207

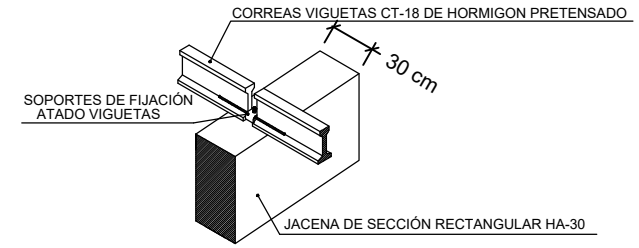
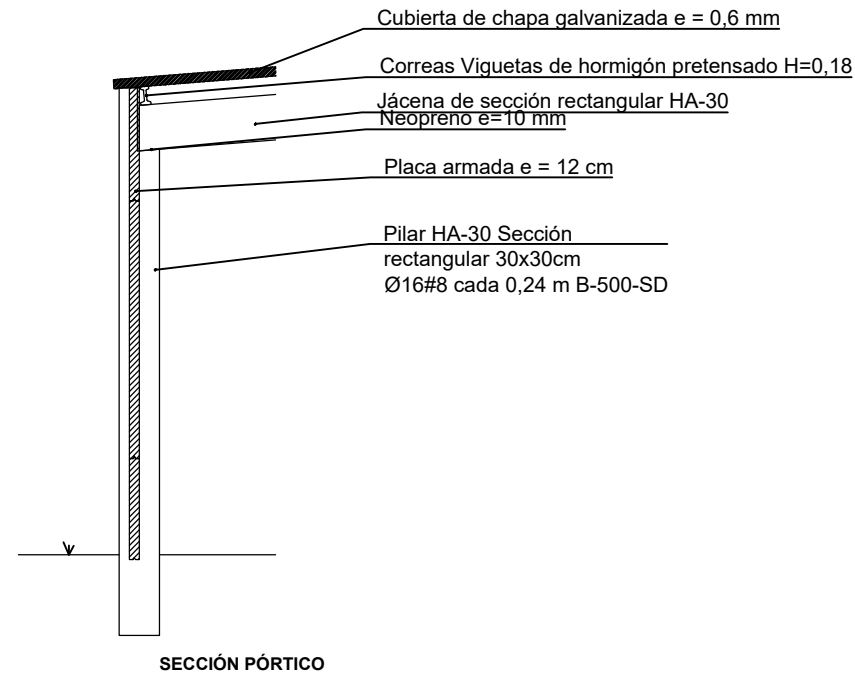
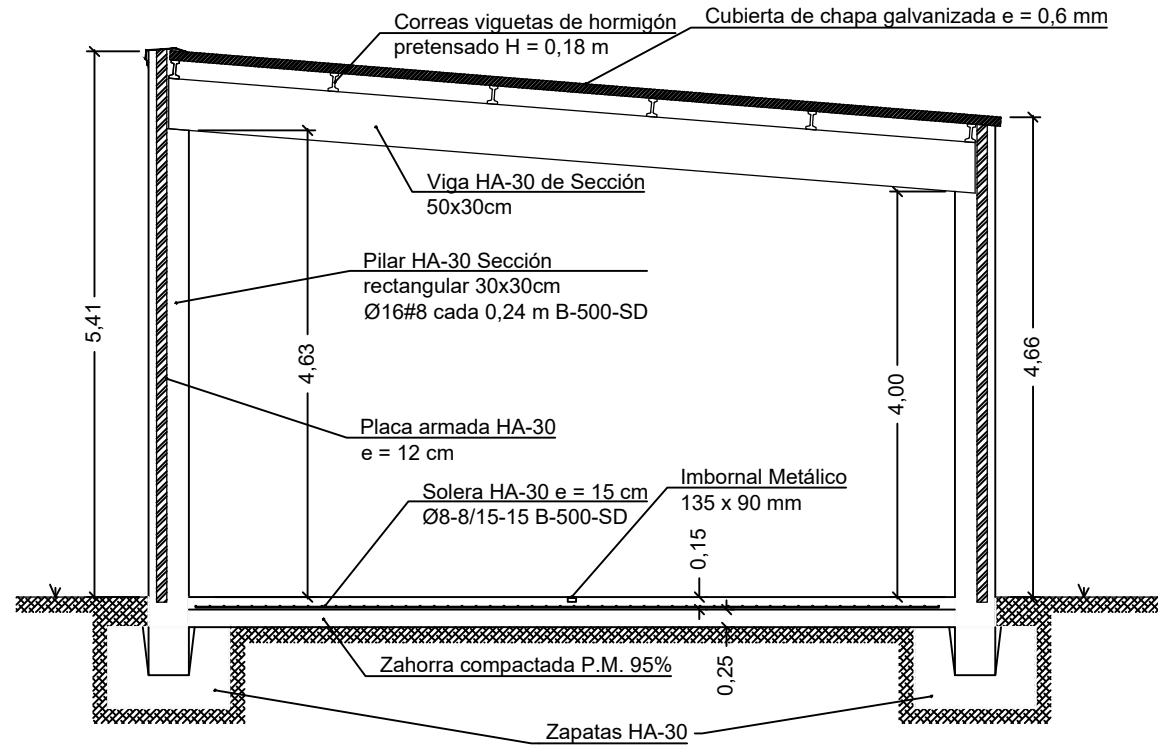
Datum ETRS89 H30N

<b>PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA EL RIEGO LOCALIZADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LLÍRIA (VALENCIA).</b>	<b>C.R. De Lliria</b>	<b>ESCALA</b>	<b>FIRMAS:</b>	<b>Nº PLANO:</b>	<b>TÍTULO DEL PLANO</b>
	<b>FECHA: Julio 2.020</b>	1:500	<i>Tetyana Dianova Triskeu</i> Ingeniero Agrónomo	9.1	<b>CABEZAL DE RIEGO. EMPLAZAMIENTO CATASTRAL</b>

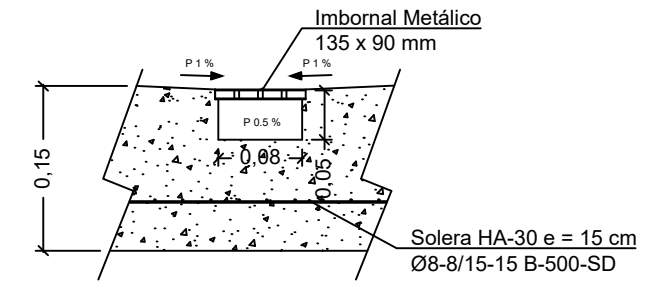


SECCIÓN A-A'

SECCIONES  
E 1:50

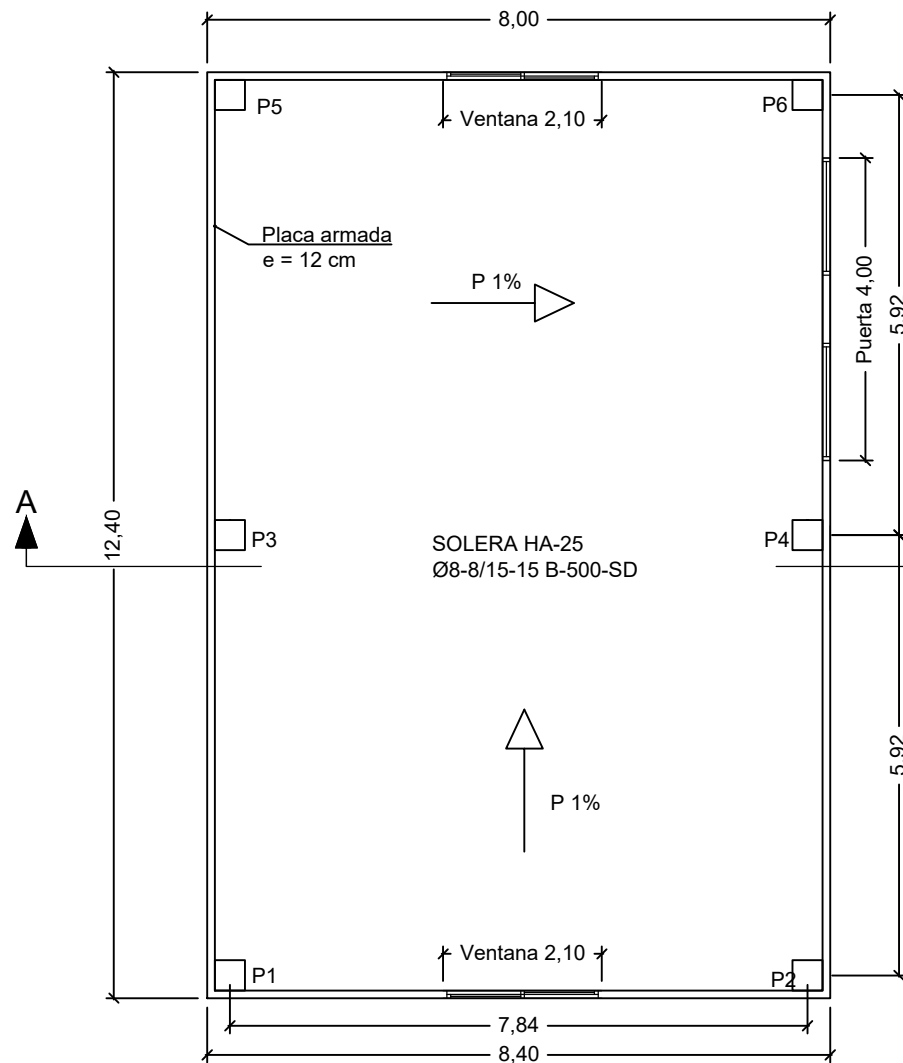


DETALLE UNIÓN CORREAS CON JÁCENA

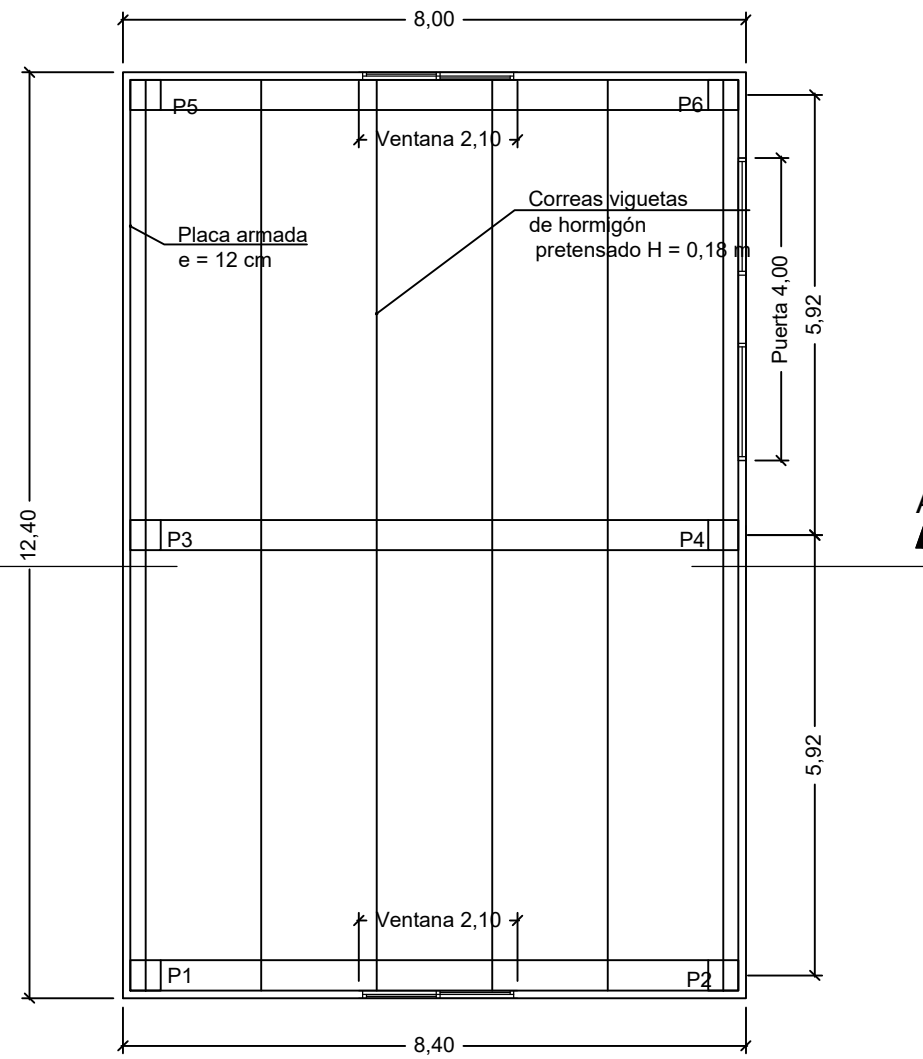


DETALLE IMBORNAL PARA DESAGÜE

DISTRIBUCIÓN EN PLANTA



PRINCIPAL  
POSTERIOR



CUADRO DE CALIDAD DE MATERIALES (E.H.E)			
HORMIGÓN			
Material	Definición	Nivel de control	Coef. de seguridad
HORMIGÓN			
HA-30/F/12/Ila	Pilares prefabricados	Normal	$\gamma_c=1,5$
HA-30/F/12/Ila	Vigas prefabricadas	Normal	$\gamma_c=1,5$
HP-40/P/12/Ila	Correas prefabricadas	Normal	$\gamma_c=1,5$
HA-25/F/12/Ila	Placas armadas	Normal	$\gamma_c=1,5$
HA-30/B/30/Ila+Qa	Cimentación	Normal	$\gamma_c=1,5$
ACERO			
Material	Definición	Coef. de seguridad	
B-500 S	Pilares prefabricados	$\gamma_s=1,15$	
B-500 S	Vigas prefabricadas	$\gamma_s=1,15$	
Y 1860 C	Correas prefabricadas	$\gamma_s=1,15$	
B-500 S	Placas armadas	$\gamma_s=1,15$	
B-500 SD	Cimentación	$\gamma_s=1,15$	

PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA EL RIEGO LOCALIZADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LLÍRIA (VALENCIA).

C.R. De Lliria

FECHA: Julio 2.020

ESCALA  
1:100

FIRMAS:

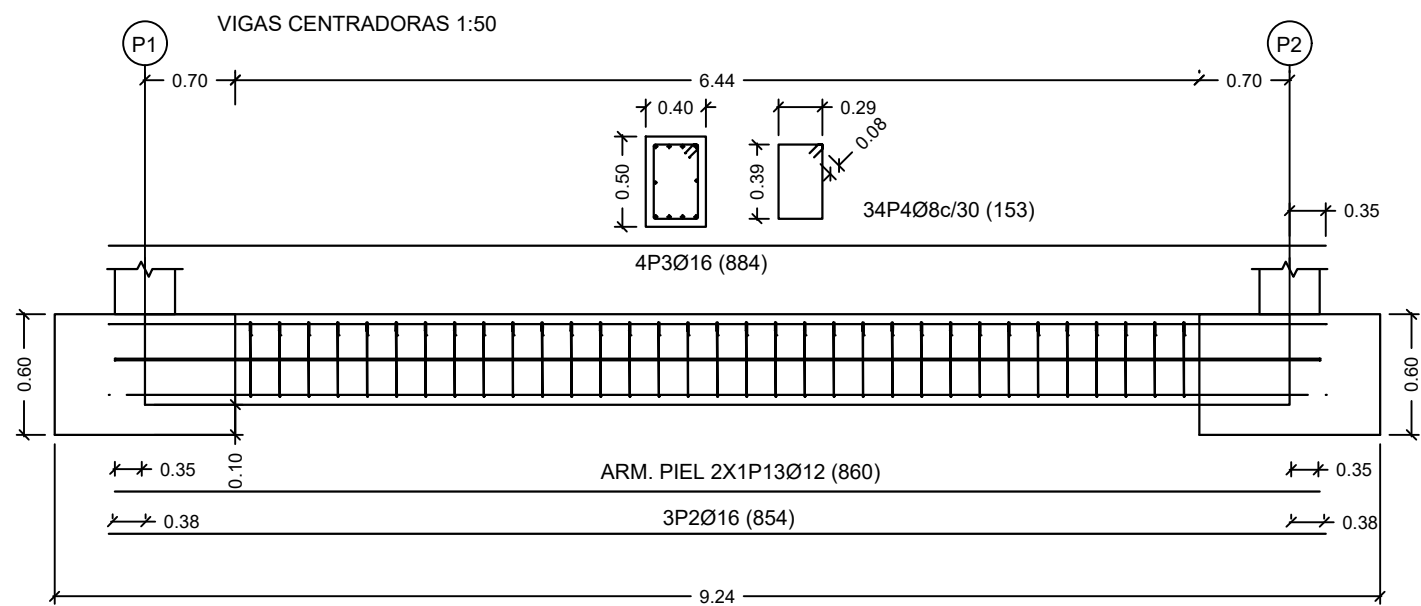
TETYANA DIANOVA TRISKEU  
Ingeniero Agrónomo

Nº PLANO

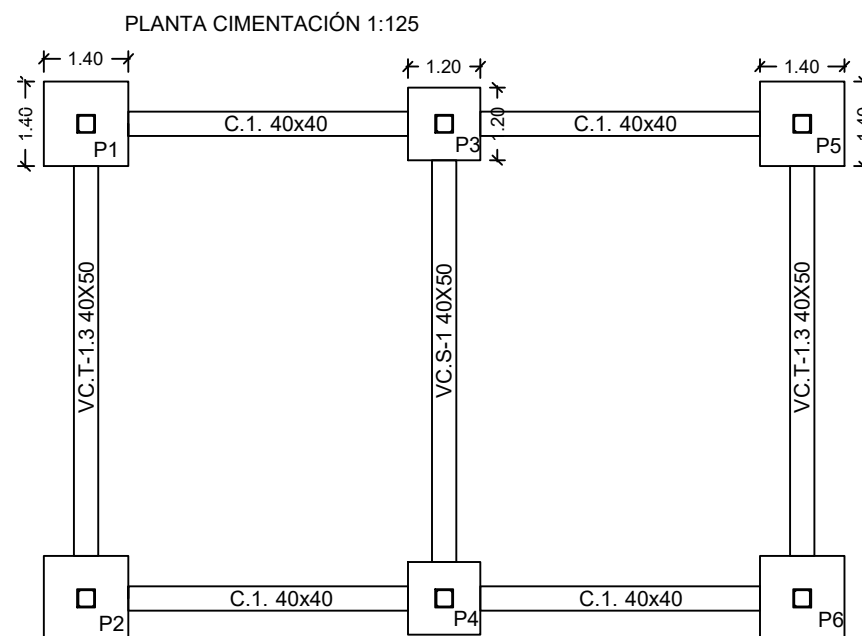
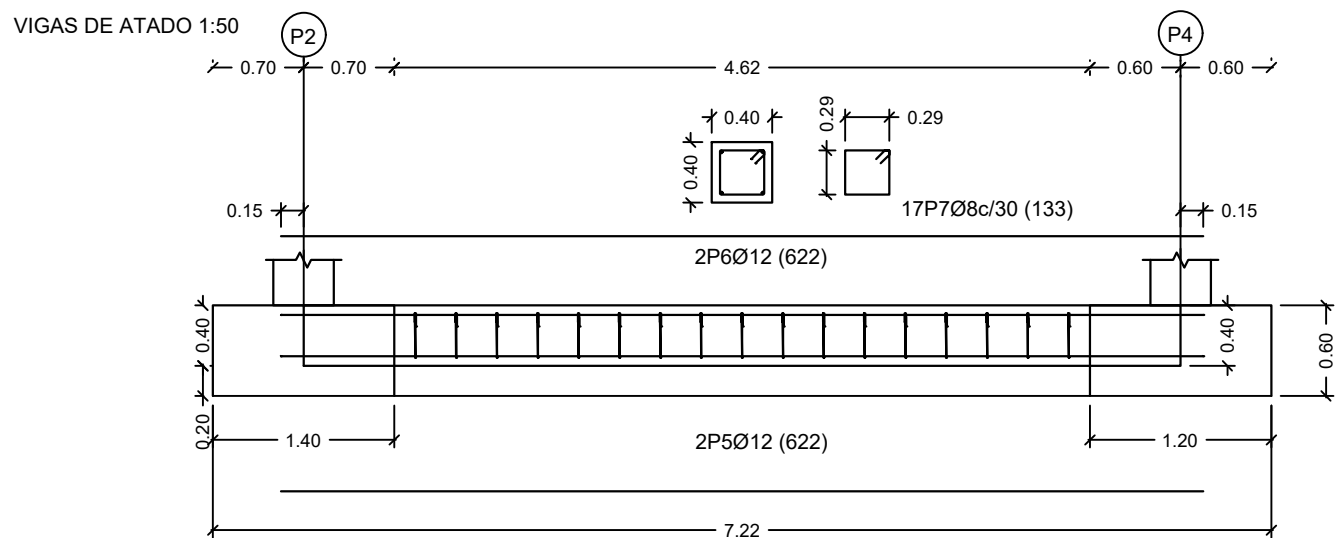
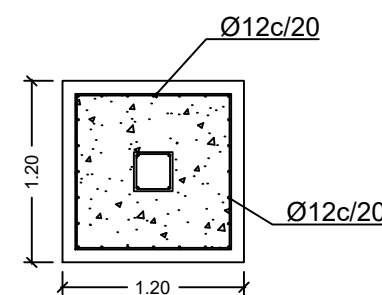
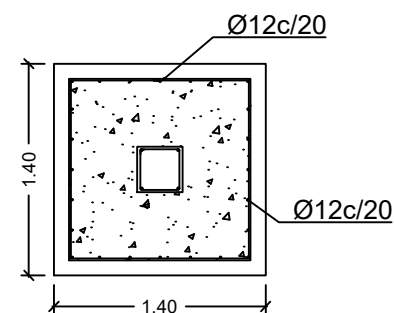
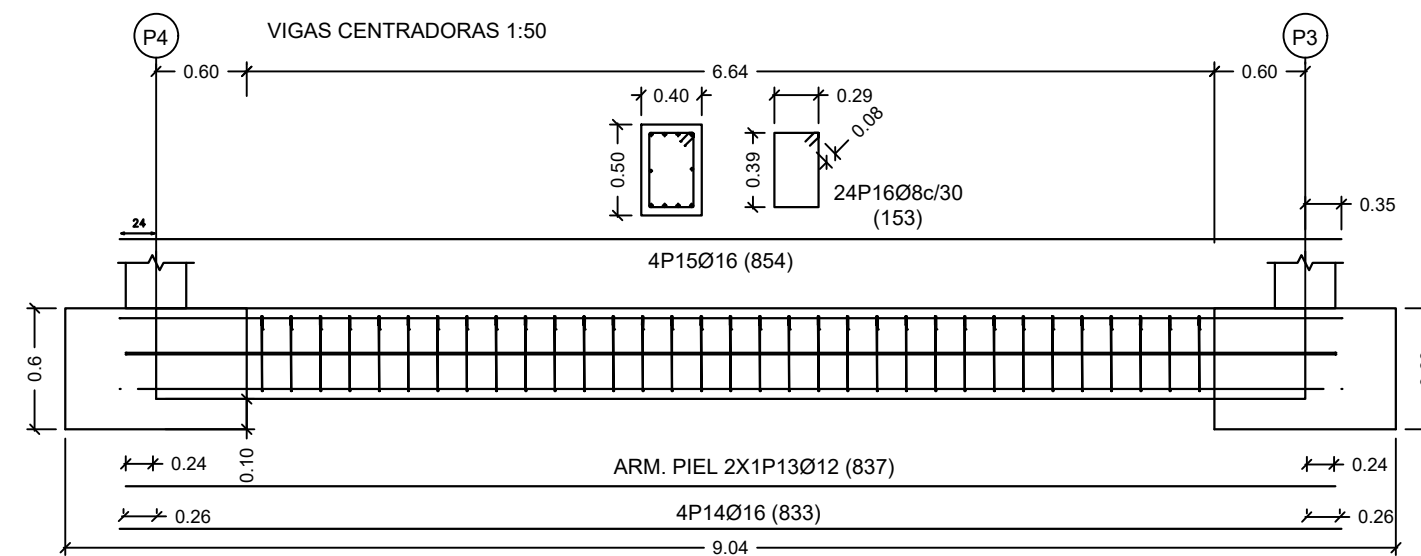
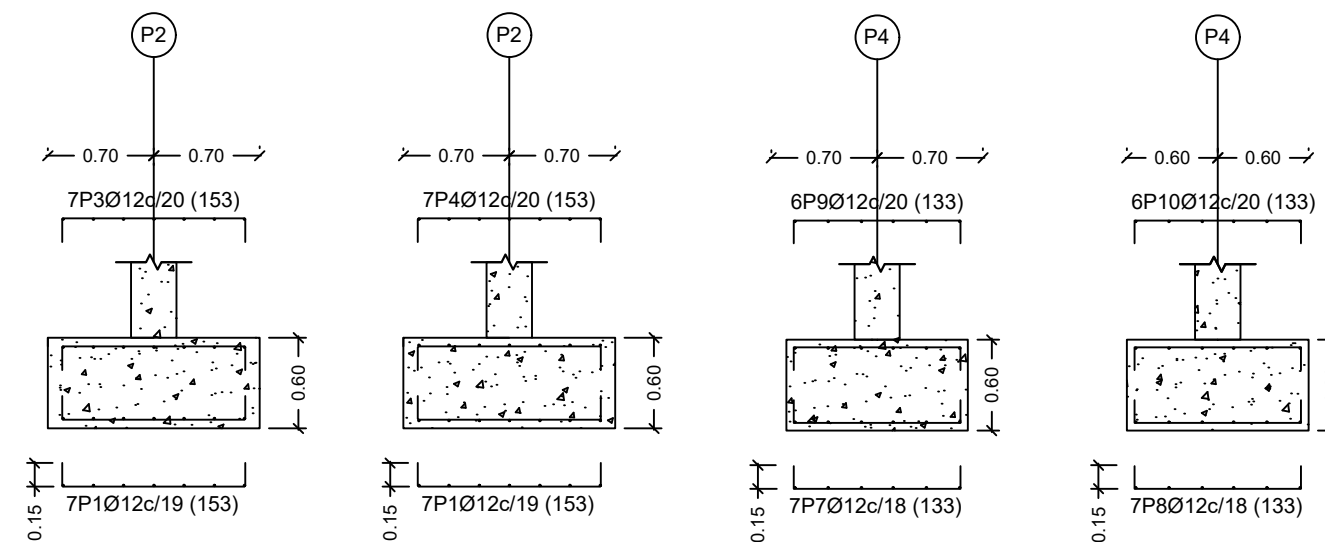
9.2

TÍTULO DEL PLANO

NAVE CABEZAL. ESTRUCTURA



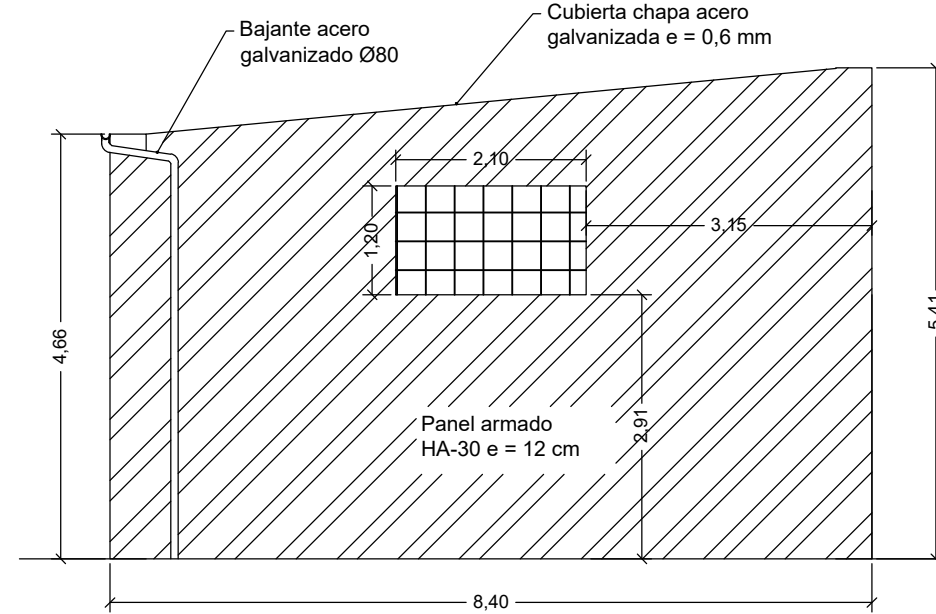
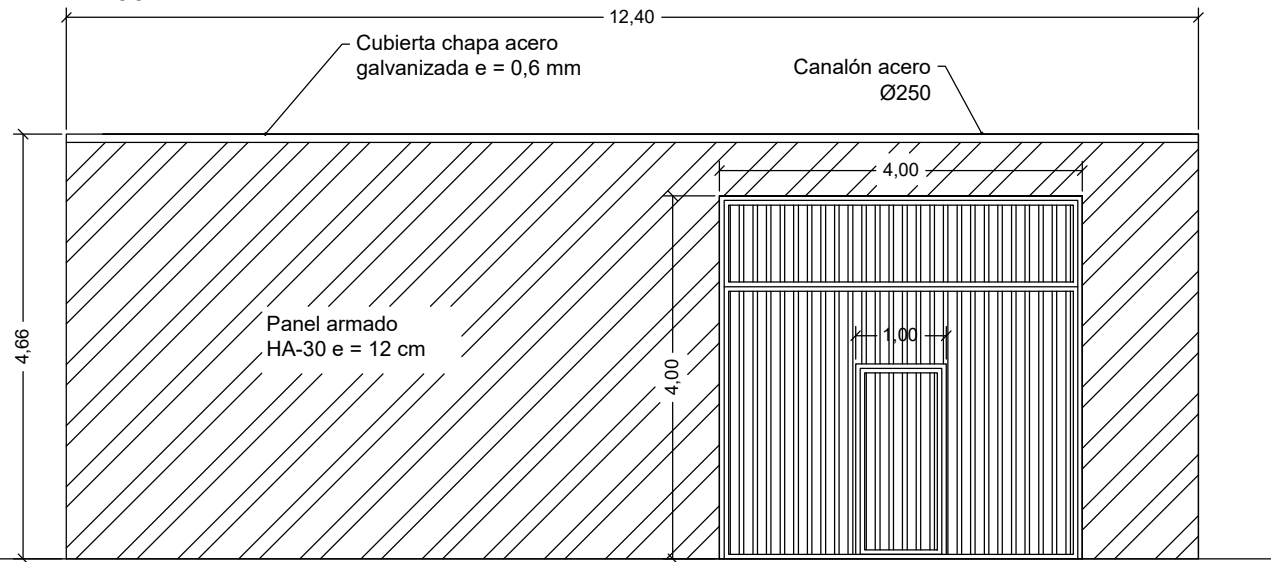
**DETALLE ZAPATAS Y ARMADOS 1:50**



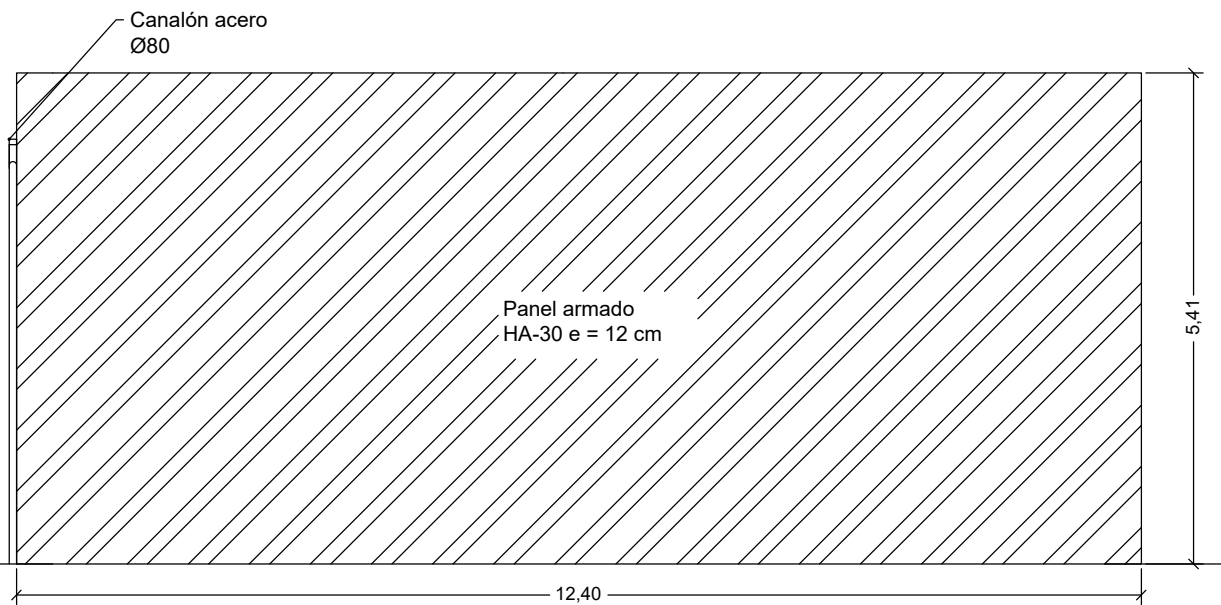
CUADRO DE CALIDAD DE MATERIALES (E.H.E)			
HORMIGÓN			
Material	Definición	Nivel de control	Coef. de seguridad
HORMIGÓN			
HA-30/F/12/IIa	Pilares prefabricados	Normal	$\gamma_c=1,5$
HA-30/F/12/IIa	Vigas prefabricadas	Normal	$\gamma_c=1,5$
HP-40/P/12/IIa	Correas prefabricadas	Normal	$\gamma_c=1,5$
HA-25/F/12/IIa	Placas armadas	Normal	$\gamma_c=1,5$
HA-30/B/30/IIa+Qa	Cimentación	Normal	$\gamma_c=1,5$
ACERO			
Material	Definición	Coef. de seguridad	
B-500 S	Pilares prefabricados	$\gamma_s=1,15$	
B-500 S	Vigas prefabricadas	$\gamma_s=1,15$	
Y 1860 C	Correas prefabricadas	$\gamma_s=1,15$	
B-500 S	Placas armadas	$\gamma_s=1,15$	
B-500 SD	Cimentación	$\gamma_s=1,15$	

**ALZADOS**

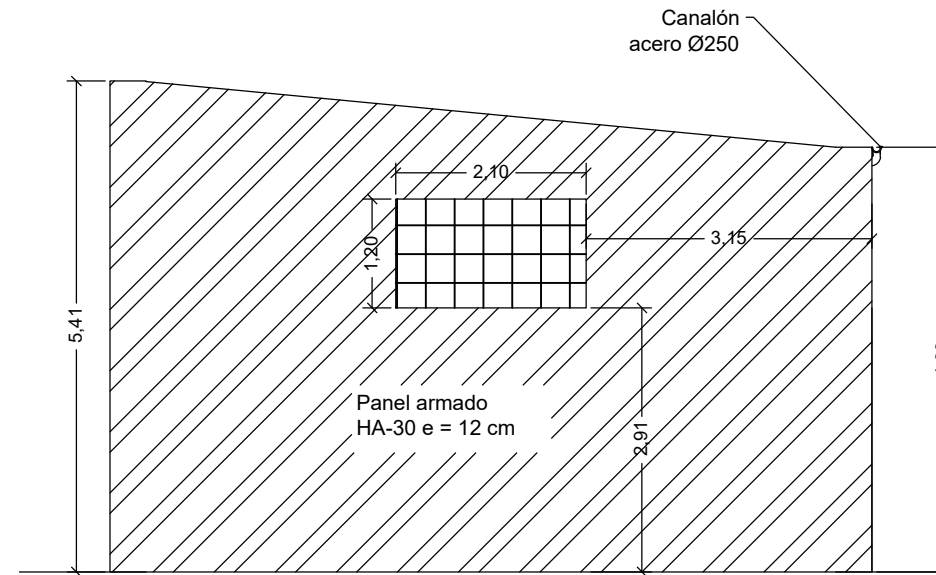
1:100



**ALZADO PRINCIPAL**



**ALZADO LATERAL DERECHO**

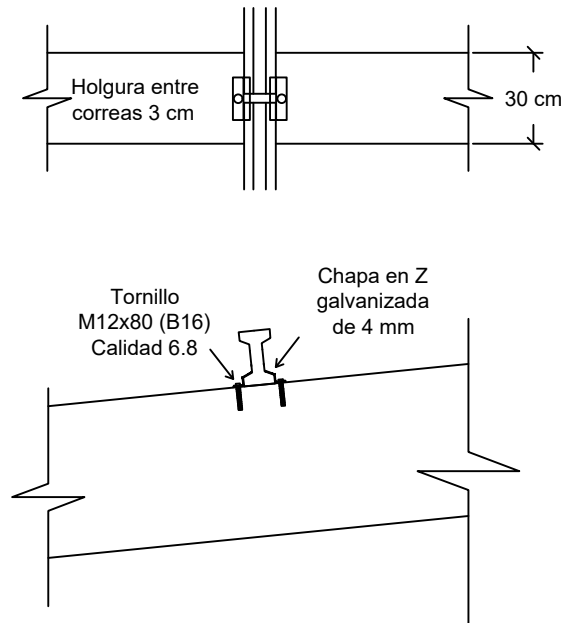


**ALZADO POSTERIOR**

**ALZADO LATERAL IZQUIERDO**

CUADRO DE CALIDAD DE MATERIALES (E.H.E)			
HORMIGÓN			
Material	Definición	Nivel de control	Coef. de seguridad
HORMIGÓN			
HA-30/F/12/IIa	Pilares prefabricados	Normal	$\gamma_c=1,5$
HA-30/F/12/IIa	Vigas prefabricadas	Normal	$\gamma_c=1,5$
HP-40/P/12/IIa	Correas prefabricadas	Normal	$\gamma_c=1,5$
HA-25/F/12/IIa	Placas armadas	Normal	$\gamma_c=1,5$
HA-30/B/30/IIa+Qa	Cimentación	Normal	$\gamma_c=1,5$
ACERO			
Material	Definición	Coef. de seguridad	
B-500 S	Pilares prefabricados	$\gamma_s=1,15$	
B-500 S	Vigas prefabricadas	$\gamma_s=1,15$	
Y 1860 C	Correas prefabricadas	$\gamma_s=1,15$	
B-500 S	Placas armadas	$\gamma_s=1,15$	
B-500 SD	Cimentación	$\gamma_s=1,15$	

**DETALLE SUJECIÓN DE CORREA**

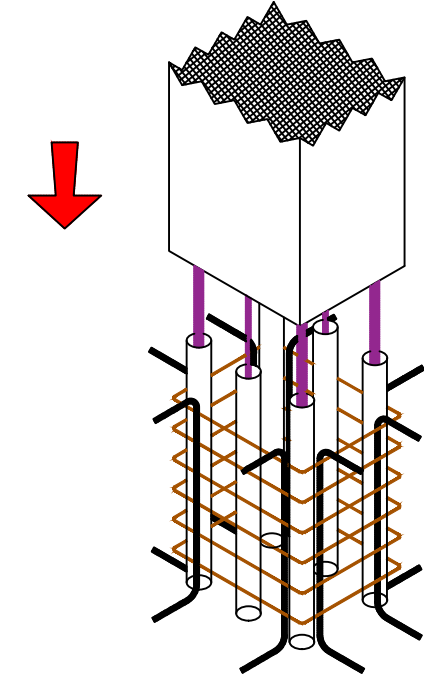


**DETALLE DE UNIÓN PILAR CIMENTACIÓN CON VAINAS**

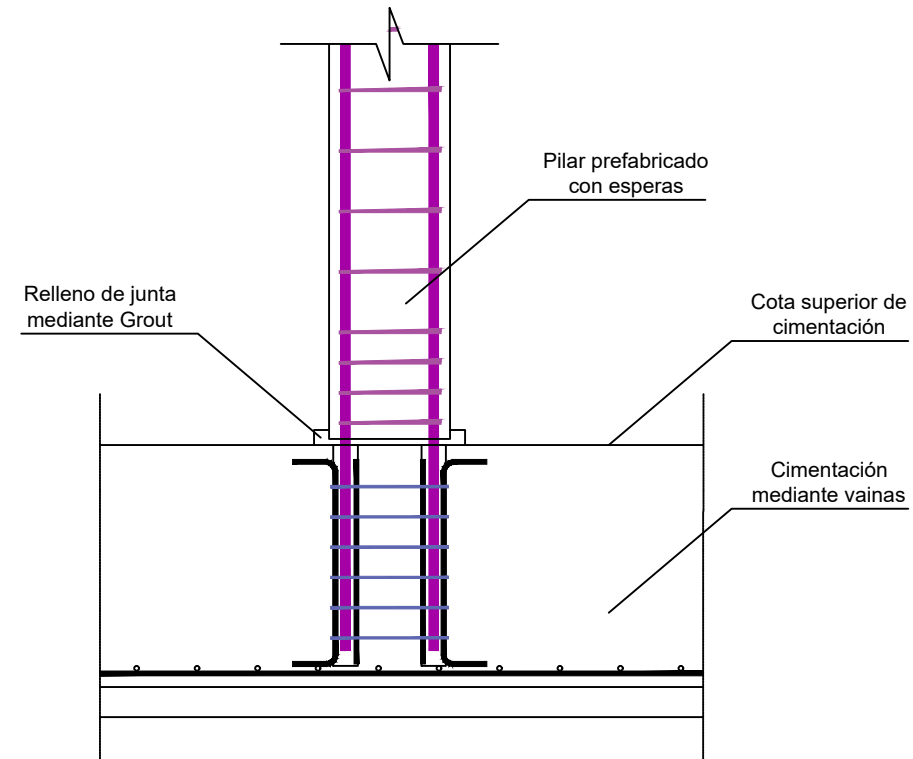
El sistema de cimentación mediante vainas consiste en la colocación de un arranque particular, como el que se representa en este plano, entre los armados superior e inferior.

El arranque contiene una serie de vainas metálicas en las que irán alojadas las esperas de los pilares de modo que se asegure un correcto anclaje.

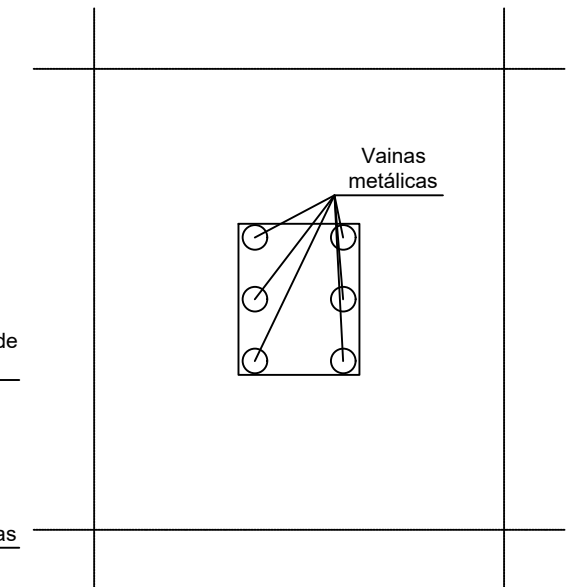
Una vez colocado el pilar en su posición definitiva, que supone elevar el mismo un mínimo de 2 cm sobre la superficie de la cimentación, se realiza un marco en la base del pilar y se vierte mortero tipo Grout. De este modo se une la vaina con las esperas.



**SECCIÓN**

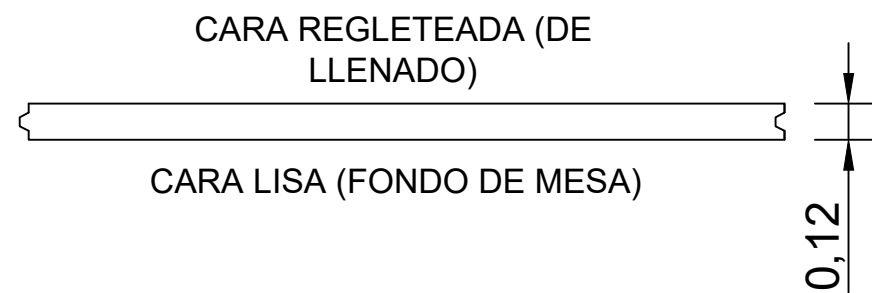


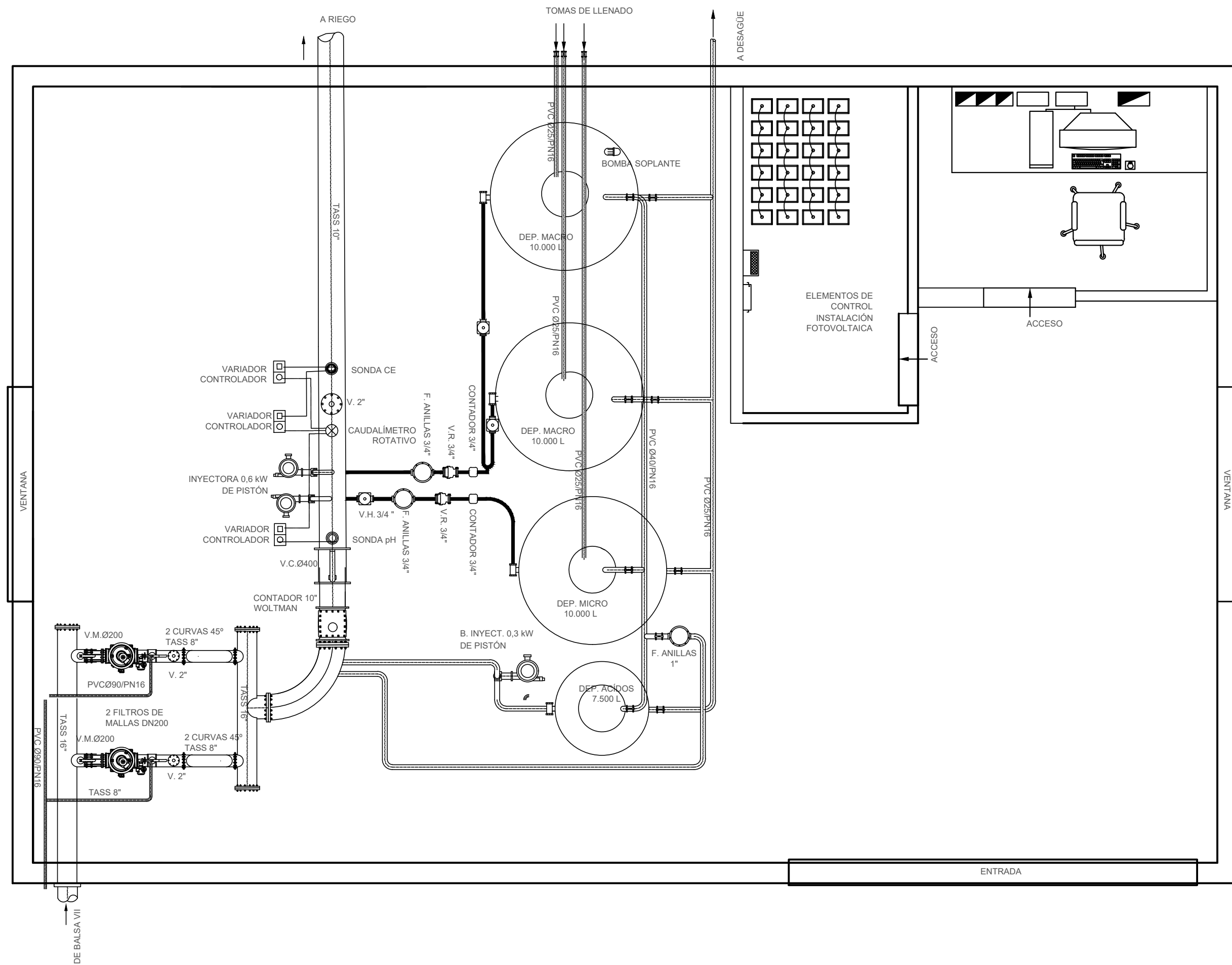
**PLANTA**



**Recubrimientos:**

- Inferior: 3 cm
- Lateral : 5 cm





PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA EL RIEGO LOCALIZADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LLÍRIA (VALENCIA).

C.R. De Lliria

FECHA: Julio 2.020

ESCALA

1:40

FIRMAS:

*TETYANA DIANOVA TRISKEU*  
Ingeniero Agrónomo

Nº PLANO

9.6

TÍTULO DEL PLANO

**CABEZAL DE RIEGO. DISTRIBUCIÓN INTERIOR DE ELEMENTOS**



110

16

213

207

26

28

9004




27

28

9000

9003

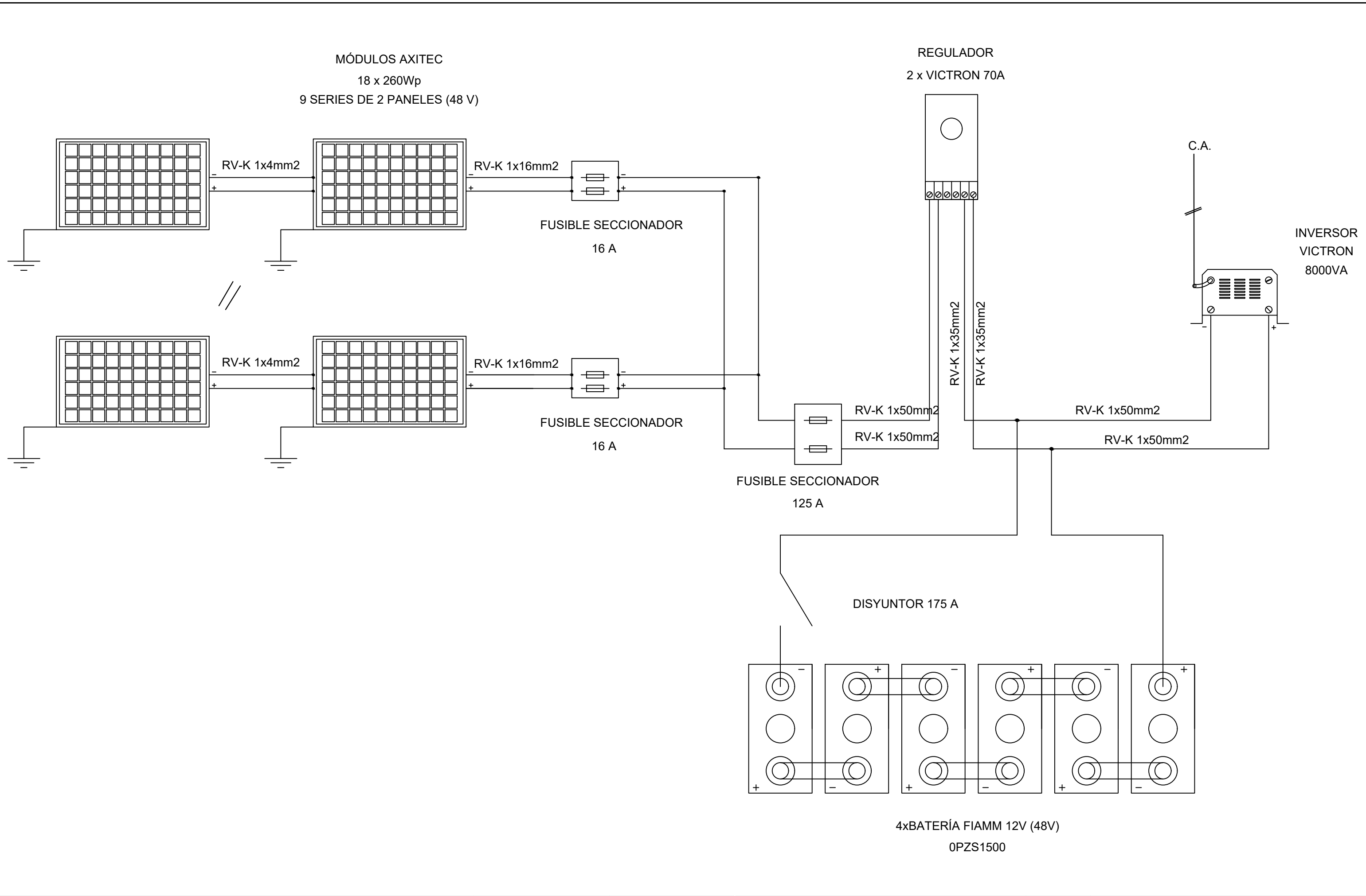
**LEYENDA**

-  Límite cabezal de riego
-  Perímetro cabezal + FV
-  Límite parcelas catastrales

Polígono 25  
Parcela 207  
T.M. Lliria (Valencia)  
Referencia catastral 46163A02500207

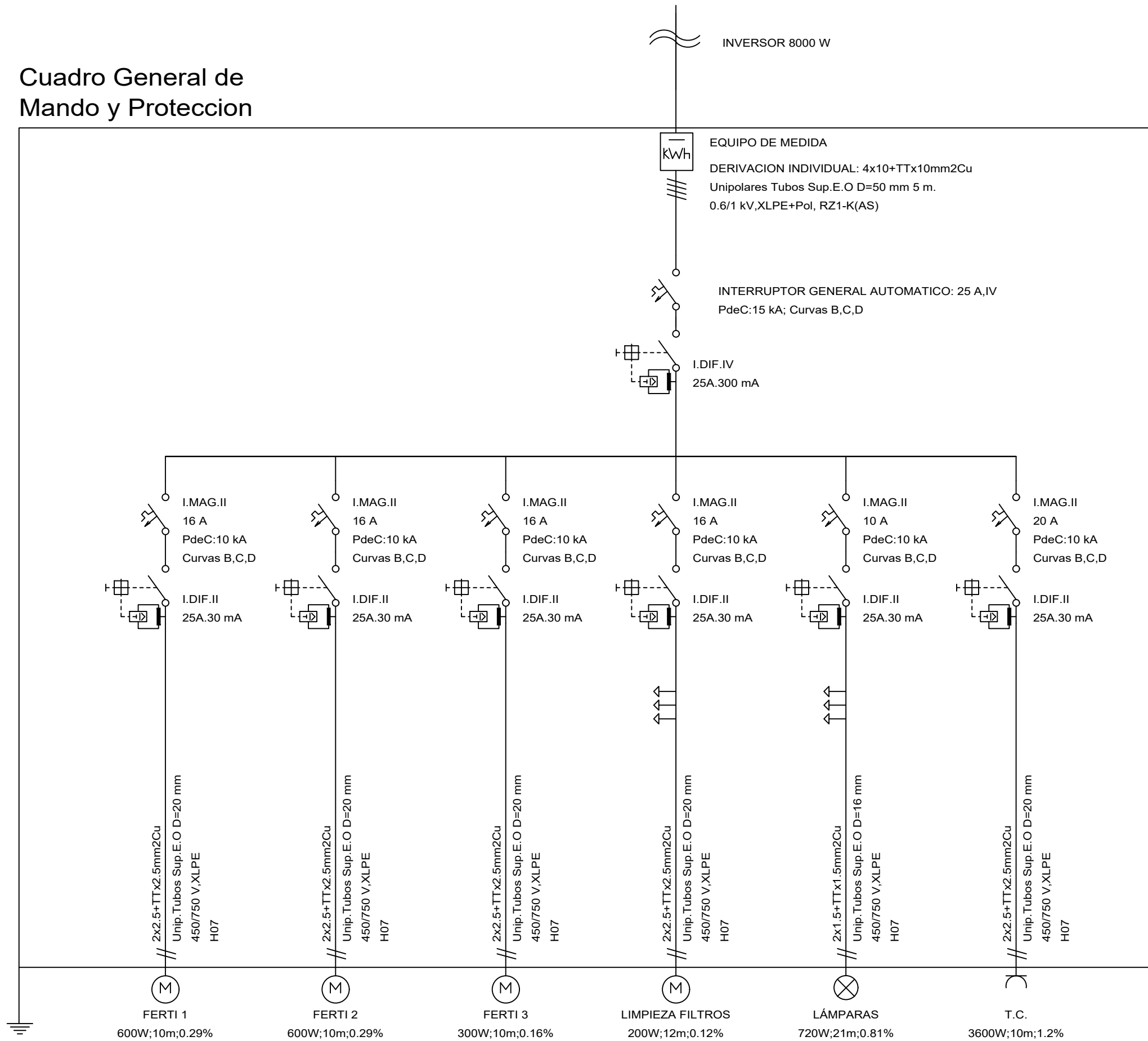
Datum ETRS89 H30N

<b>PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA EL RIEGO LOCALIZADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LLÍRIA (VALENCIA).</b>	C.R. De Lliria	ESCALA	FIRMAS:	Nº PLANO:	TÍTULO DEL PLANO
	FECHA: Julio 2.020	1:500	<i>Tetyana Dianova Triskeu</i> <i>Ingeniero Agrónomo</i>	10.1.	IEBT. EMPLAZAMIENTO MÓDULOS FV



<b>PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA EL RIEGO LOCALIZADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LLÍRIA (VALENCIA).</b>	C.R. De Lliria	ESCALA S.E.	FIRMAS:  <i>TETYANA DIANOVA TRISKEU</i> <i>Ingeniero Agrónomo</i>	Nº PLANO  10.2	TÍTULO DEL PLANO  IEBT. ESQUEMA UNIFILAR DC
	FECHA: Julio 2.020				

# Cuadro General de Mando y Protección



PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA EL RIEGO LOCALIZADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LLÍRIA (VALENCIA).

C.R. De Lliria

FECHA: Julio 2.020

ESCALA  
S.E.

FIRMAS:

TETYANA DIANOVA TRISKEU  
Ingeniero Agrónomo

Nº PLANO

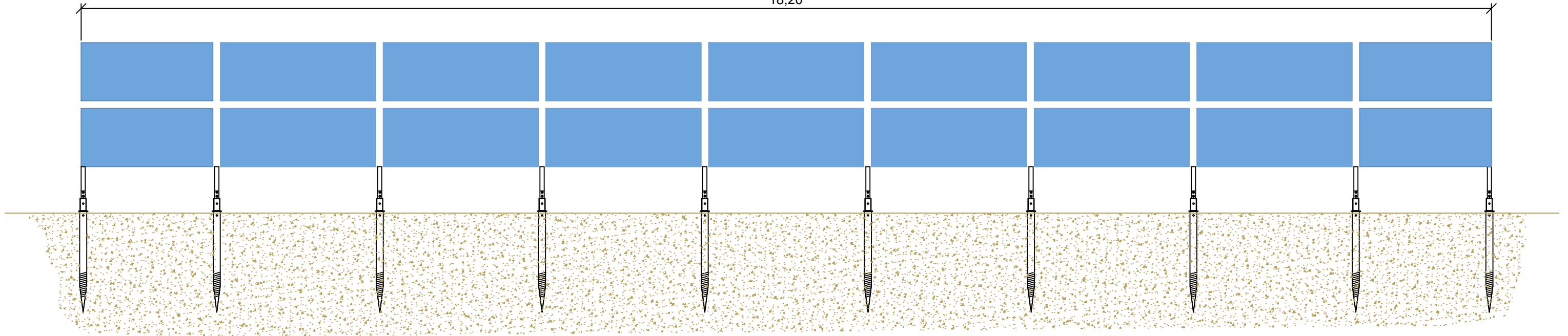
10.3

TÍTULO DEL PLANO

IEBT. ESQUEMA UNIFILAR AC



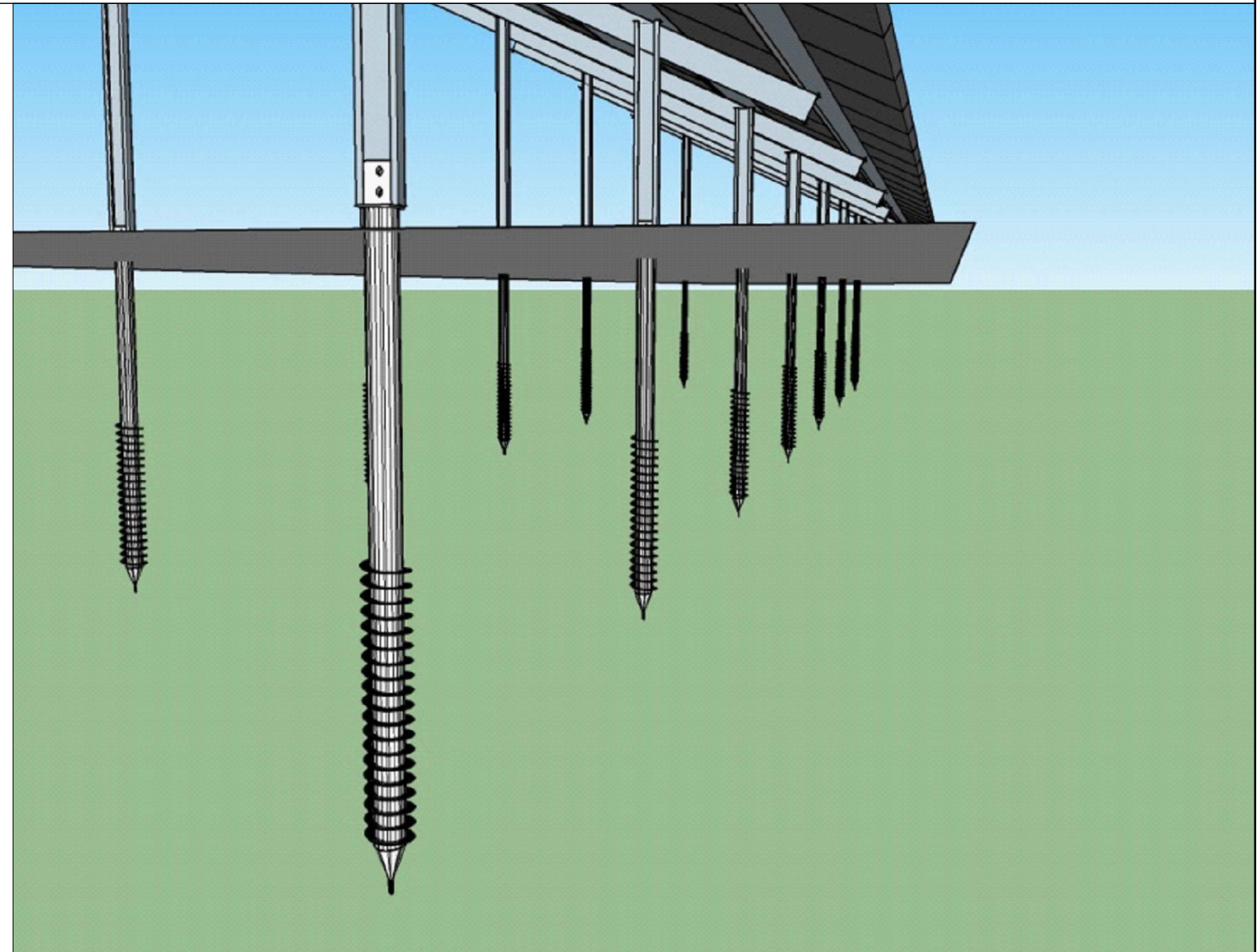
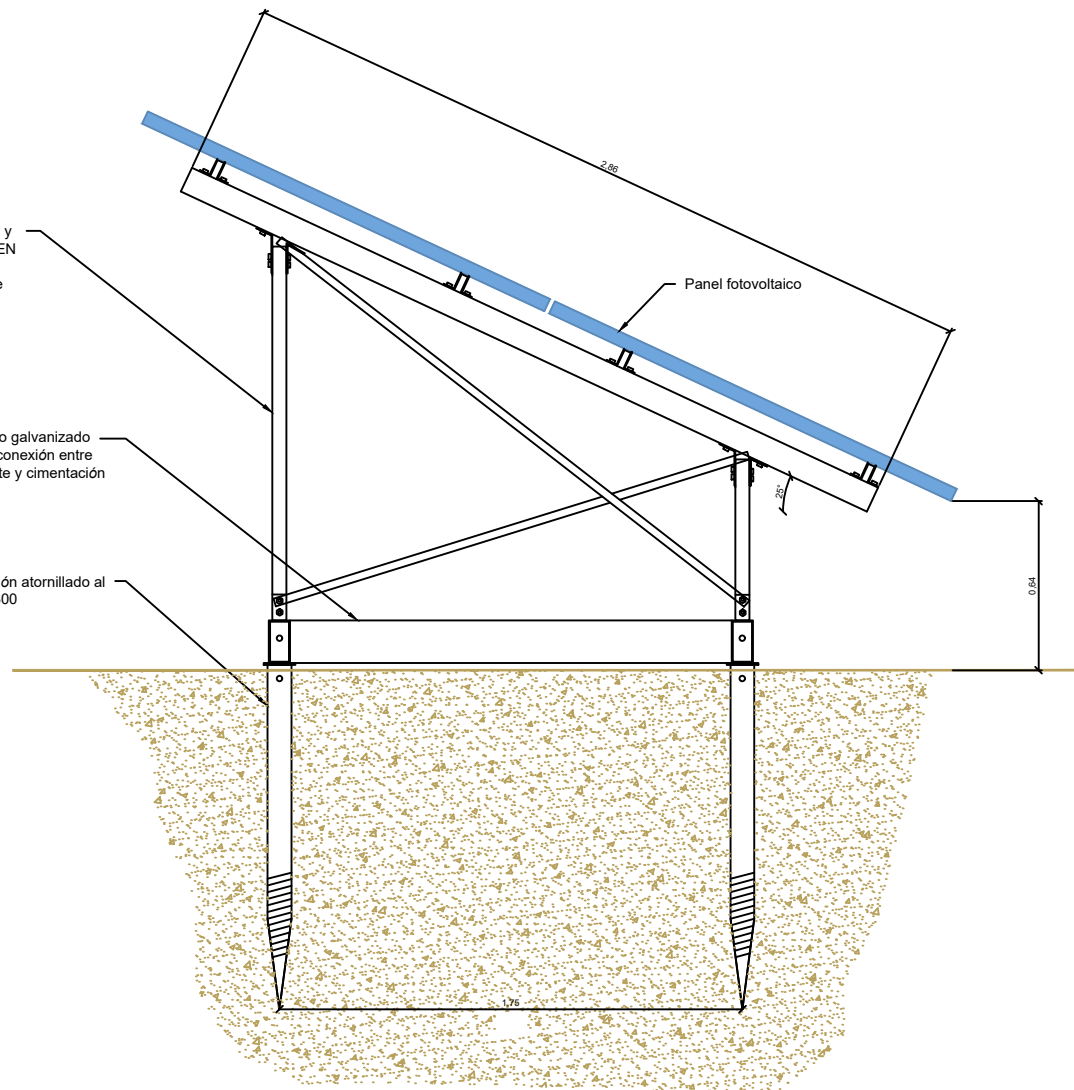
18,20



Estructura soporte mediante perfiles y piezas de aluminio en crudo según EN 755-2, con uniones atornilladas mediante piezas de acero inoxidable A2-70

Bastidor de acero galvanizado #160.80.4 para conexión entre estructura soporte y cimentación

Elemento de cimentación atornillado al terreno - KSF G 89x1300



PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA EL RIEGO LOCALIZADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LLÍRIA (VALENCIA).

C.R. De Lliria

FECHA: Julio 2.020

ESCALA

1:25

FIRMAS:

TETYANA DIANOVA TRISKEU  
Ingeniero Agrónomo

Nº PLANO

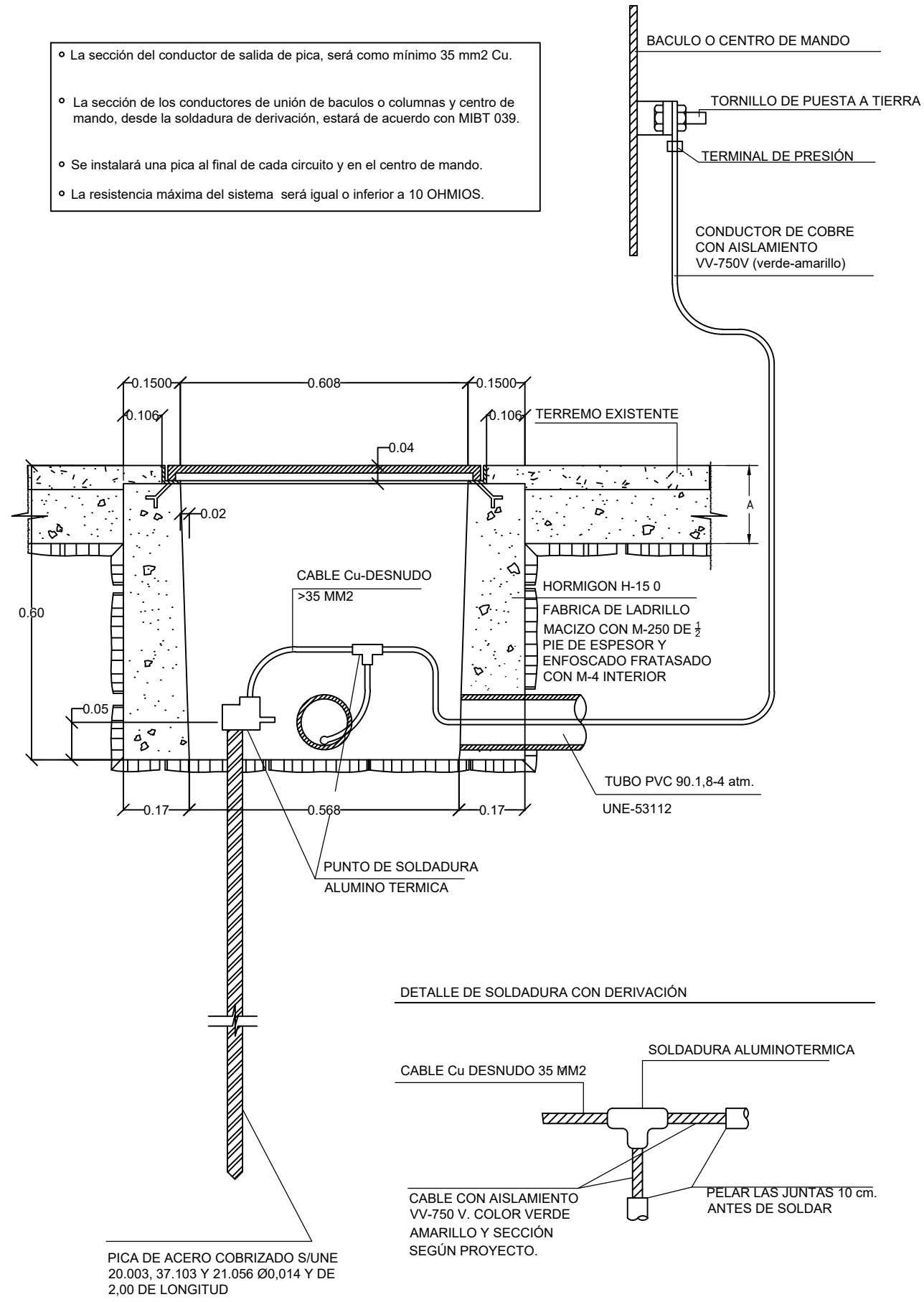
10.4

TÍTULO DEL PLANO

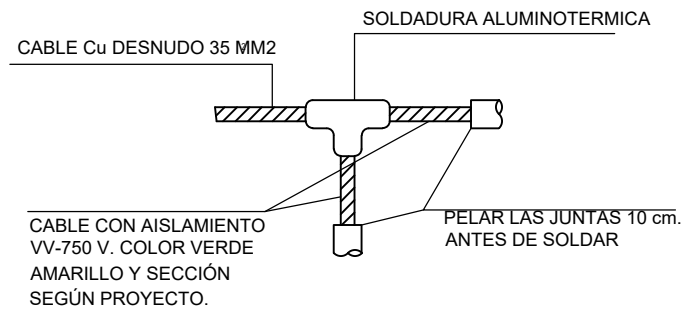
EIBT. ESTRUCTURA PORTANTE FOTOVOLTAICA

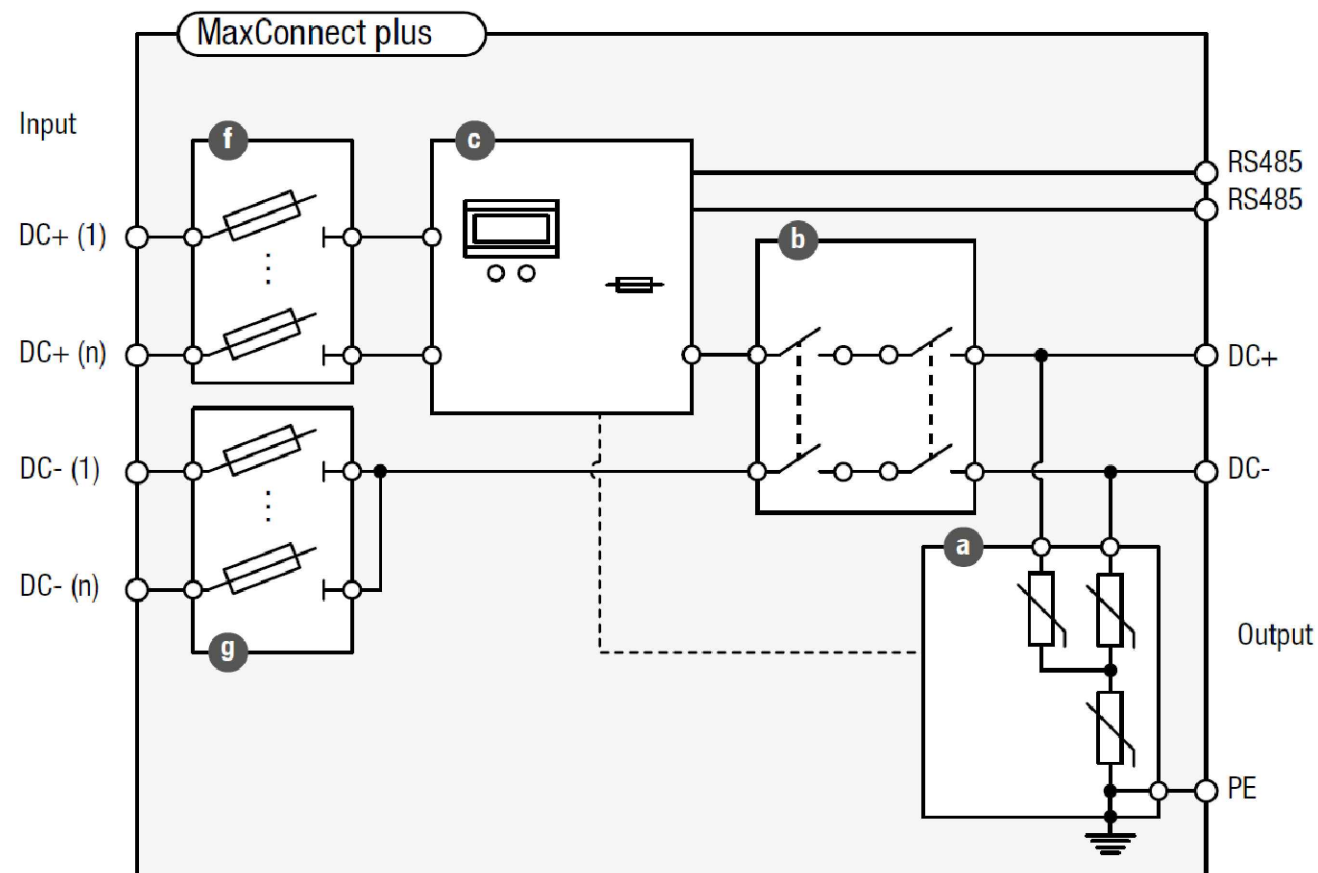
DETALLE DE TOMA DE TIERRA

- La sección del conductor de salida de pica, será como mínimo 35 mm<sup>2</sup> Cu.
- La sección de los conductores de unión de baculos o columnas y centro de mando, desde la soldadura de derivación, estará de acuerdo con MIBT 039.
- Se instalará una pica al final de cada circuito y en el centro de mando.
- La resistencia máxima del sistema será igual o inferior a 10 OHMIOS.



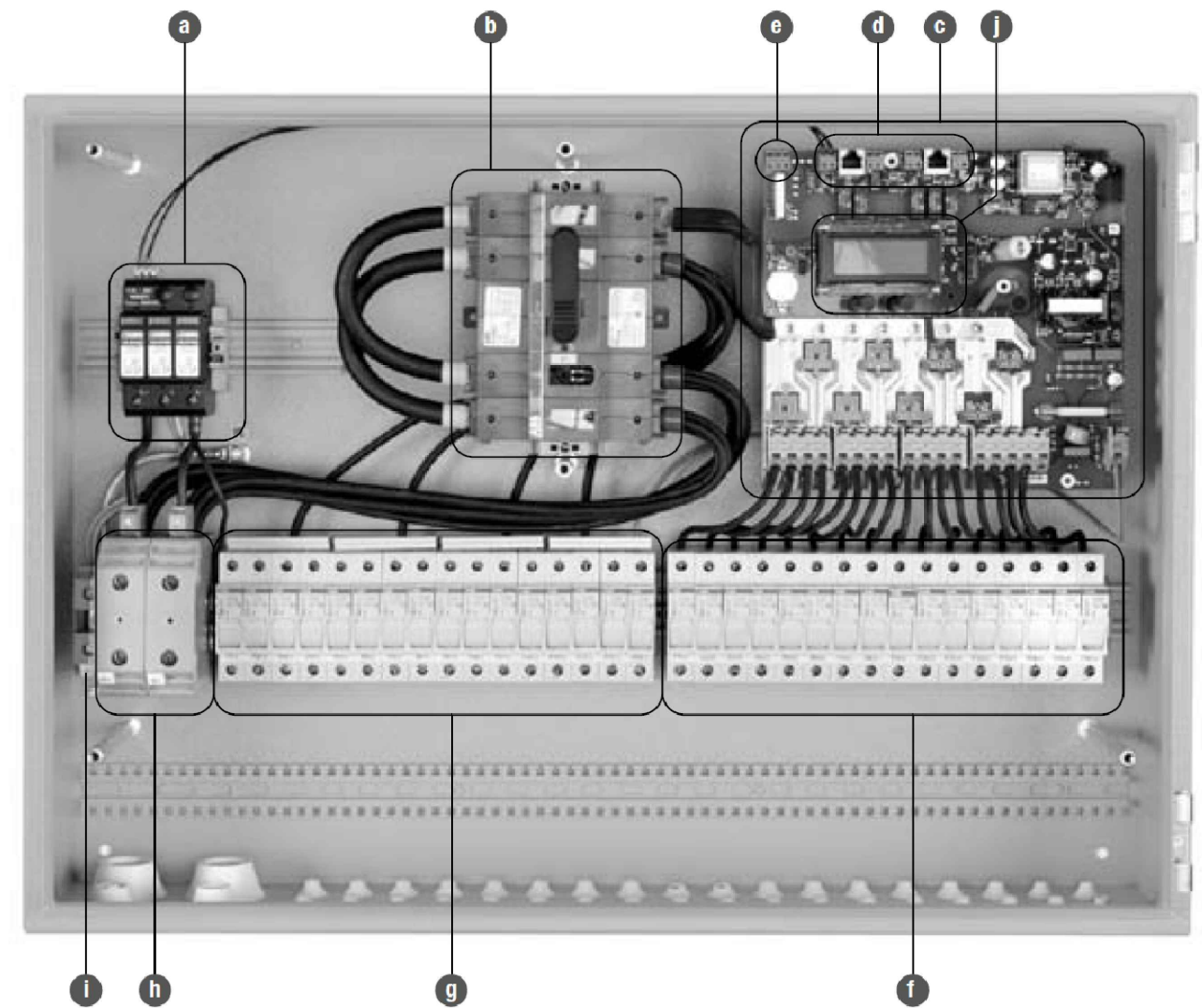
DETALLE DE SOLDADURA CON DERIVACIÓN





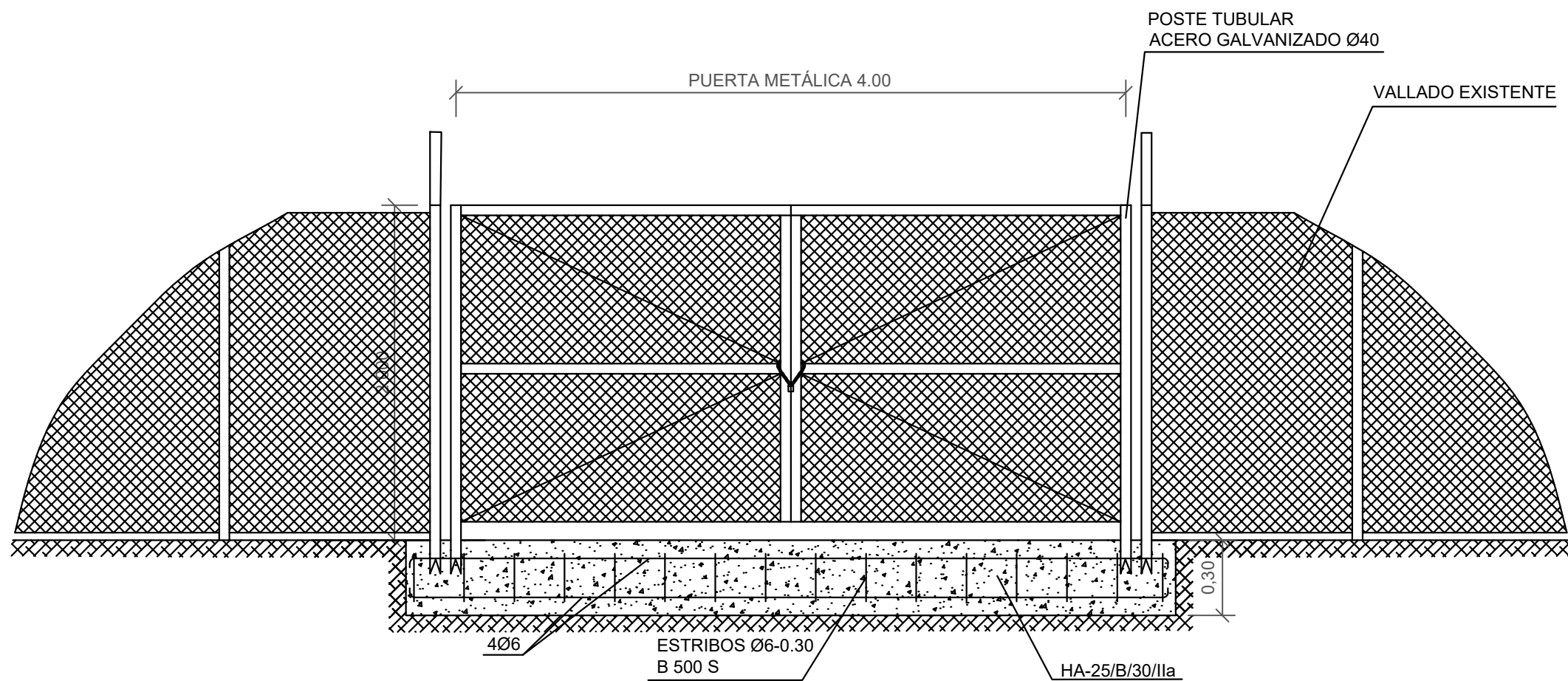
### Leyenda

- a** Descargadores de sobretensión tipo 2
- b** Seccionador bajo carga
- c** Sistema electrónico de supervisión de ramales
- f** Portafusibles, polos positivos
- g** Portafusibles, polos negativos

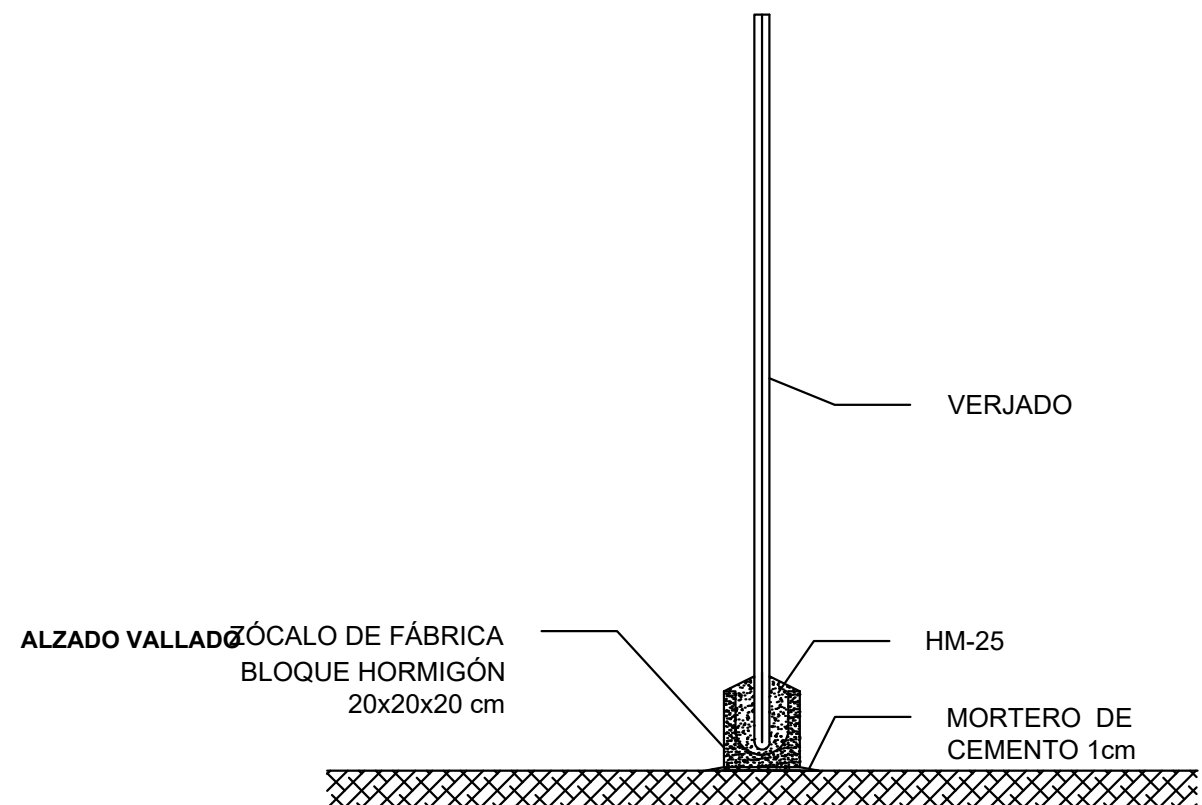
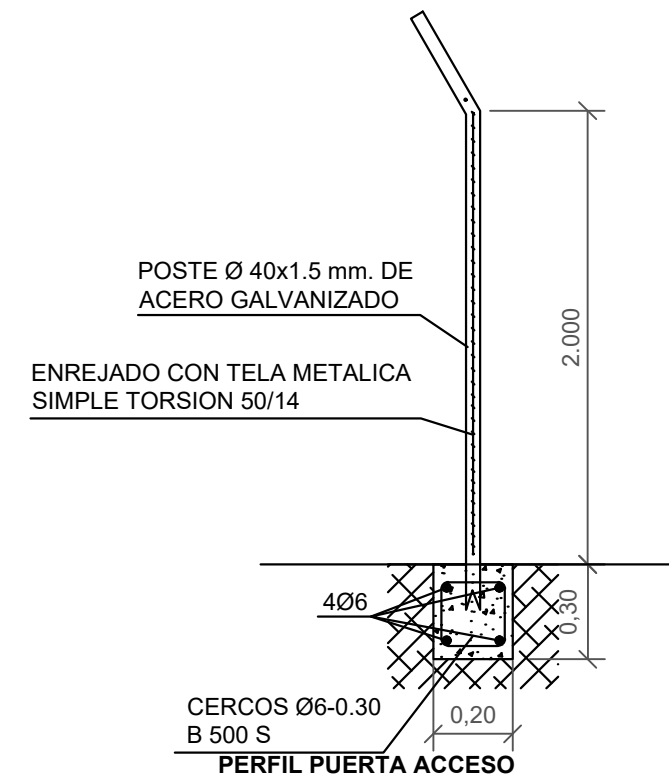


### Leyenda

- a** Descargadores de sobretensión tipo 2
- b** Seccionador bajo carga
- c** Sistema electrónico de supervisión de ramales
- d** Conexiones para la transferencia de datos (conectores RJ-45/bornes)
- e** Borne de conexión para contacto de aviso de fallo sin potencial
- f** Portafusibles, polos positivos
- g** Portafusibles, polos negativos
- h** Bornes de conexión CC para línea colectora hacia el inversor 95 mm<sup>2</sup> o 150 mm<sup>2</sup>
- i** Borne de conexión para conductor de puesta a tierra de 50 mm<sup>2</sup>
- j** Pantalla LCD y teclas de control



ALZADO PUERTA ACCESO



PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA EL RIEGO LOCALIZADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LLÍRIA (VALENCIA).

C.R. De Lliria

FECHA: Julio 2.020

ESCALA

1:20

FIRMAS:

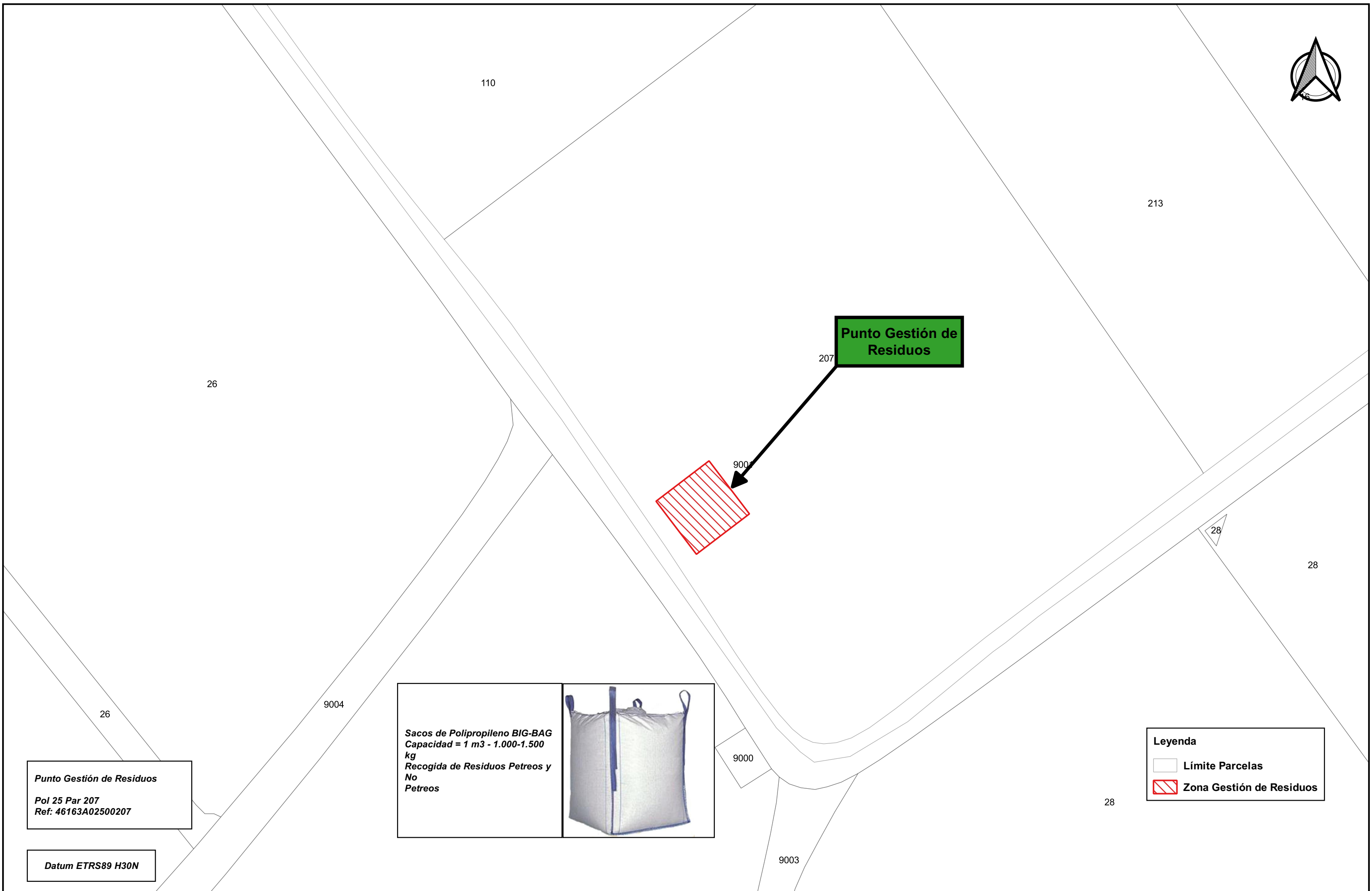
TETYANA DIANOVA TRISKEU  
Ingeniero Agrónomo

Nº PLANO

10.6

TÍTULO DEL PLANO

IEBT. VALLADO PERIMETRAL



**Punto Gestión de Residuos**  
 Pol 25 Par 207  
 Ref: 46163A02500207

Datum ETRS89 H30N

**Sacos de Polipropileno BIG-BAG**  
 Capacidad = 1 m<sup>3</sup> - 1.000-1.500 kg  
 Recogida de Residuos Petreos y No Petreos

**Leyenda**

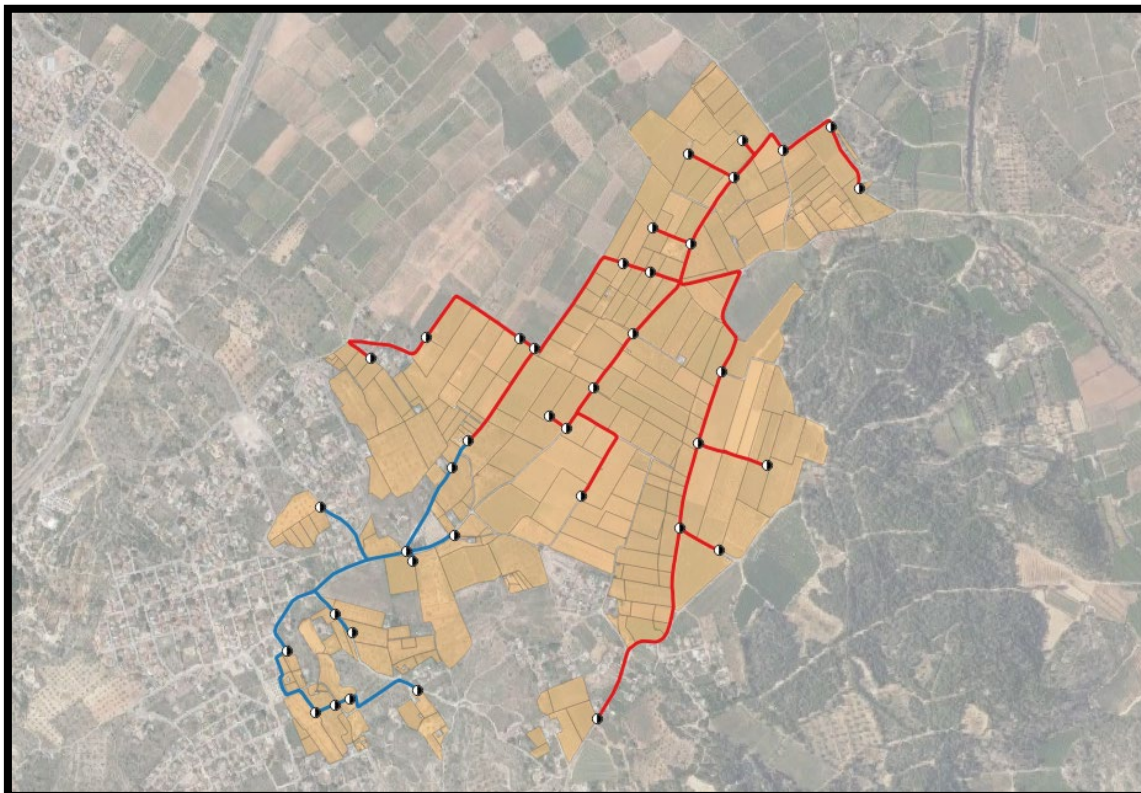
- Límite Parcelas
- Zona Gestión de Residuos

<b>PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA EL RIEGO LOCALIZADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LLÍRIA (VALENCIA).</b>	C.R. De Lliria	ESCALA	EL INGENIERO/S	Nº PLANO:	TÍTULO DEL PLANO
	FECHA: Julio 2.020	1:500	TETYANA DIANOVA TRISKEU <i>Dr. Ingeniero Agrónomo</i>	11	GESTIÓN DE RESIDUOS

## **TRABAJO FINAL DE MÁSTER**

### **PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA EL RIEGO LOCALIZADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LLÍRIA (VALENCIA).**

*Documento Nº 3. Pliegos de condiciones*



*Valencia, julio de 2.020*

**Tetyana Dianova Triskeu**  
*Ingeniero Agrónomo*

## **ÍNDICE DE PLIEGOS DE CONDICIONES**

*3.1 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales*

*3.2 Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Tuberías de PVC*

*3.3 Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Equipos y Elementos Singulares*

*3.4 Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Instalaciones Eléctricas y Fotovoltaicas*

# ***Pliegos de Condiciones***

## ***Pliego de Prescripciones Técnicas Generales***

---

PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA EL RIEGO LOCALIZADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LLÍRIA (VALENCIA).



**ÍNDICE**

<b>1</b>	<b>DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO.</b>	<b>1</b>
1.1	Ámbito de aplicación.	1
1.2	Documentos que definen las obras.	1
1.3	Compatibilidad y prelación entre dichos documentos.	2
1.4	Representantes de la propiedad y el contratista.	2
1.5	Alteración y/o limitaciones del programa de trabajos.	3
1.6	Documentación reglamentaria.	3
1.7	Confrontación de planos y medidas.	3
1.8	Disposiciones a tener en cuenta.	3
<b>2</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.</b>	<b>7</b>
2.1	Red de distribución.	8
2.1.1	<i>Preparación del terreno.</i>	8
2.1.2	<i>Movimiento de tierras.</i>	10
2.1.3	<i>Conducciones.</i>	13
2.1.4	<i>Piezas especiales.</i>	14
2.1.5	<i>Valvulería.</i>	15
2.1.6	<i>Obras auxiliares.</i>	18
2.1.6.1	Arquetas para válvulería.	18
2.1.6.2	Caseta Hidrantes Multiusuario.	19
2.1.6.3	Reposición de firmes.	19
2.2	Red Terciaria.	20
2.2.1	<i>Hidrantes Multiusuario.</i>	20
2.2.2	<i>Contadores.</i>	21
2.2.3	<i>Tomas individuales a parcela.</i>	22
2.3	Automatización.	23
2.3.1	<i>Centro de control.</i>	23
2.3.2	<i>Unidades de campo.</i>	25
2.3.3	<i>Sistema de alimentación.</i>	26
2.3.4	<i>Sistema de comunicación.</i>	27
2.3.5	<i>Ampliación de la comunicación.</i>	27
2.4	Construcción de nave para cabezal de riego.	27
2.4.1	<i>Emplazamiento.</i>	27
2.4.2	<i>Superficie.</i>	27
2.4.3	<i>Adecuación de la parcela.</i>	28
2.4.4	<i>Cimentación.</i>	28
2.4.5	<i>Estructura.</i>	29
2.4.6	<i>Cerramientos/solera.</i>	30

2.4.7	<i>Saneamiento y Pluviales.</i>	31
2.4.8	<i>Carpintería.</i>	31
2.4.9	<i>Urbanización Parcela Cabezal.</i>	31
2.4.10	<i>Seguridad y vigilancia.</i>	32
2.5	Elementos del cabezal colectivo.	32
2.5.1	<i>Elementos de filtrado.</i>	32
2.5.2	<i>Fertirrigación.</i>	32
2.5.3	<i>Conducciones y valvulería.</i>	34
2.5.4	<i>Instalación contra-incendios.</i>	34
2.6	Instalación fotovoltaica.	35
2.6.1	<i>Estructura soporte.</i>	35
2.6.2	<i>Módulos fotovoltaicos.</i>	36
2.6.3	<i>Inversor DC/AC.</i>	36
2.6.4	<i>Acumuladores.</i>	37
2.6.5	<i>Regulador de carga.</i>	37
2.6.6	<i>Cableado.</i>	37
2.6.7	<i>Protecciones.</i>	38
2.7	Instalación eléctrica en baja tensión. Lado Corriente Alterna.	38
2.7.1	<i>Cableado.</i>	38
2.7.2	<i>Protecciones y actuadores.</i>	39
2.7.3	<i>Mecanismos y puntos de luz.</i>	39
2.7.4	<i>Toma de tierra.</i>	40
2.8	Detalles omitidos en la descripción de las obras.	40
<b>3</b>	<b>PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES DE ÍNDOLE TÉCNICA.</b>	<b>41</b>
3.1	Condiciones que deben satisfacer los materiales.	41
3.1.1	<i>Procedencia de los materiales.</i>	41
3.1.2	<i>Materiales para relleno de zanjas y tuberías.</i>	41
3.1.3	<i>Áridos para morteros y hormigones.</i>	42
3.1.4	<i>Cementos.</i>	44
3.1.5	<i>Agua.</i>	47
3.1.6	<i>Morteros.</i>	47
3.1.7	<i>Hormigones.</i>	48
3.1.8	<i>Bloques prefabricados de hormigón.</i>	49
3.1.9	<i>Bovedillas prefabricadas.</i>	49
3.1.10	<i>Materiales cerámicos.</i>	49
3.1.11	<i>Maderas.</i>	50
3.1.12	<i>Elementos de unión: Roblones y tornillos.</i>	50
3.1.13	<i>Uniones soldadas.</i>	53
3.1.14	<i>Aceros en redondos.</i>	55

3.1.15	<i>Aceros moldeados.</i>	56
3.1.16	<i>Fundición.</i>	56
3.1.17	<i>Tapas de arqueta.</i>	56
3.1.18	<i>Tuberías.</i>	57
3.1.19	<i>Valvulería.</i>	58
3.1.20	<i>Anclajes.</i>	63
3.1.21	<i>Material eléctrico y mecánico.</i>	64
3.1.22	<i>Materiales para firmes y pavimentos.</i>	64
3.1.23	<i>Materiales no citados en este pliego.</i>	64
3.1.24	<i>Transportes y acopio.</i>	64
3.1.25	<i>Examen de los materiales antes de su empleo.</i>	65
3.1.26	<i>Materiales que no reúnan las condiciones.</i>	65
3.1.27	<i>Otros materiales.</i>	65
3.2	<b>Ejecución de las obras.</b>	66
3.2.1	<i>Ejecución general de las obras.</i>	66
3.2.2	<i>Responsabilidades del contratista no expresadas en este pliego.</i>	66
3.2.3	<i>Replanteo.</i>	67
3.2.4	<i>Excavaciones en general.</i>	67
3.2.5	<i>Excavaciones en zanja para alojamiento de conductos.</i>	68
3.2.6	<i>Cimentaciones.</i>	69
3.2.7	<i>Relleno y compactación de zanjas.</i>	69
3.2.8	<i>Instalaciones de tuberías.</i>	70
3.2.9	<i>Pruebas y ensayos en las tuberías.</i>	71
3.2.10	<i>Reposición de firmes con asfalto.</i>	72
3.2.11	<i>Obras de fábrica de hormigón en masa.</i>	73
3.2.12	<i>Armaduras.</i>	76
3.2.13	<i>Ejecución de las obras de hormigón armado.</i>	76
3.2.14	<i>Encofrados.</i>	77
3.2.15	<i>Fábricas de bloques de hormigón.</i>	79
3.2.16	<i>Fábricas de ladrillo.</i>	79
3.2.17	<i>Morteros.</i>	79
3.2.18	<i>Rejuntados.</i>	80
3.2.19	<i>Enlucidos, revocos y enfoscados.</i>	80
3.2.20	<i>Arquetas y pozos de registro.</i>	80
3.2.21	<i>Instalación de equipos técnicos.</i>	81
3.2.22	<i>Maquinaria.</i>	81
3.2.23	<i>Obras y trabajos no descritos.</i>	81
3.2.24	<i>Limpieza y aspecto exterior.</i>	82
<b>4</b>	<b>PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES DE INDOLE FACULTATIVA.</b>	<b>83</b>

4.1	Obligaciones del contratista en lo no previsto en este pliego.	83
4.2	Delegado de obra del contratista.	83
4.3	Oficinas del contratista.	83
4.4	Residencia del contratista.	83
4.5	Libro de órdenes.	83
4.6	Planos de detalle.	84
4.7	Inspècción de las obras.	84
4.8	Reclamaciones contra las órdenes del director.	84
4.9	Replanteo.	84
4.10	Programa de trabajo.	85
4.11	Prórroga del plazo de ejecución de las obras.	85
4.12	Construcciones auxiliares y provisionales.	85
4.13	Equipo necesario.	85
4.14	Acceso a las obras.	86
4.15	Conservación y vigilancia de las obras.	86
4.16	Señalización de las obras durante la ejecución.	86
4.17	Obras ocultas.	87
4.18	Vicios ocultos.	87
4.19	Obras defectuosas.	87
4.20	Materiales no utilizables o defectuosos.	87
4.21	Afección a servicios.	88
4.22	Afección a la circulación de vehículos y peatones.	88
4.23	Afección a accesos.	88
4.24	Desperfectos en propiedades colindantes.	89
4.25	Daños innecesarios.	89
4.26	Ensayos y reconocimientos durante la ejecución de las obras.	89
4.27	Ensayos y reconocimientos a la finalización de las obras.	89
4.28	Recepción provisional.	90
4.29	Plazo de garantía.	90
4.30	Recepción definitiva.	91
4.31	Documentación técnica de la obra ejecutada.	91
4.32	Atribuciones al director de obras.	92
4.33	Variaciones de las obras proyectadas.	92
<b>5</b>	<b>PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES DE ÍNDOLE ECONÓMICA.</b>	<b>93</b>
5.1	Normas generales.	93
5.2	Excavación en zanja.	93
5.3	Transporte a vertedero.	94
5.4	Rellenos de zanja.	94
5.5	Tuberías.	94

5.6	Piezas especiales en conducciones.	95
5.7	Valvulería y otros elementos hidráulicos.	95
5.8	Cabezales.	95
5.9	Automatización.	95
5.10	Extendido de zavorras.	95
5.11	Reposición de firmes.	96
5.12	Obras de hormigón.	96
5.13	Armaduras.	96
5.14	Arquetas y registros.	97
5.15	Albañilería.	97
5.16	Alcance de los precios.	99
5.17	Elementos comprendidos en el presupuesto.	100
5.18	Precios base.	100
5.19	Equivocaciones en el presupuesto.	100
5.20	Precios contradictorios.	101
5.21	Reclamaciones de aumento de precio.	101
5.22	Revisión de precios.	102
5.23	Relaciones valoradas.	102
5.24	Certificaciones.	102
5.25	Abono de las partidas alzadas.	103
5.26	Acopio de materiales, equipo e instalaciones.	103
5.27	Garantías de cumplimiento y fianzas.	103
5.28	Sanciones por retraso de las obras.	104
5.29	Obras y materiales de abono en caso de rescisión del contrato.	104
5.30	Abono de obra defectuosa, pero aceptable.	104
5.31	Pérdidas o averías.	105
5.32	Robos y hurtos.	105
5.33	Control de calidad.	105
5.34	Gastos accesorios.	105
5.35	Medición final.	106
5.36	Liquidación final.	107
5.37	Gastos exigibles.	107
5.38	Obra que tiene derecho a percibir el constructor.	108
5.39	Valoración de obras incompletas.	108
5.40	Pago de las obras.	108
<b>6</b>	<b>PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES DE ÍNDOLE LEGAL.</b>	<b>109</b>
6.1	Generalidades.	109
6.2	Desarrollo del contrato.	109
6.3	Subcontratos.	109

---

6.4	Jurisdicción competente.	110
6.5	Obligaciones de la contrata.	110
6.6	Responsabilidades de la contrata.	111
6.7	Personal del contratista.	111
6.8	Comunicaciones entre la administración y la contrata.	111
6.9	Copia de documentos.	112
6.10	Permisos y licencias.	112
6.11	Daños y perjuicios a terceros.	112
6.12	Pago de arbitrios.	112
6.13	Anuncios y carteles.	112
6.14	Causas de rescisión del contrato.	113
6.15	Plazo de ejecución.	113
6.16	Precauciones para la seguridad personal.	114
6.17	Medidas de seguridad.	115
6.18	Accidentes de trabajo.	115
6.19	Obligación de cumplimientos de legislación vigente.	115
6.20	Contradicciones.	116

**CAPÍTULO I****1 DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO.****1.1 Ámbito de aplicación.**

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales tiene por objeto definir las obras y establecer las condiciones técnicas que deben satisfacer los materiales que forman parte de la misma, así como la forma correcta de ejecución de las distintas partidas y las condiciones generales que han de regir en la ejecución de las Obras objeto del Proyecto: **“PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA EL RIEGO LOCALIZADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LLÍRIA (VALENCIA)”**.

Las cláusulas de este Pliego son aplicables a todos y cada uno de los contratos que se efectúan para la ejecución de las obras e instalaciones objeto del proyecto.

**1.2 Documentos que definen las obras.**Documentos contractuales

Los documentos que queden incorporados al Contrato como documentos contractuales son los siguientes:

- Planos, que constituyen los documentos gráficos que definen las obras geoméricamente.
- Pliego de Condiciones, que establece la definición de las obras en cuanto a su naturaleza y características físicas
- Cuadro de precios nº1.
- Presupuestos parciales y totales.

La inclusión en el Contrato de las cubicaciones y mediciones no implica necesariamente su exactitud respecto a la realidad.

Documentos informativos

Los datos sobre estudios de suelos, procedencia de los materiales, ensayos de programación, justificación de precios y en general, todos los que puedan incluirse habitualmente en la Memoria de los Proyectos, son documentos informativos.

Dichos documentos representan una opinión fundada del proyectista; sin embargo, ello no supone que se responsabilice de la certeza de los datos que se suministran y, en consecuencia, deberán aceptarse tan sólo, como complemento de la información que el Contratista debe adquirir directamente y con sus propios medios.

Por tanto, el Contratista será responsable de los errores que se puedan derivar de su defecto o negligencia en la consecuencia de todos los datos que afectan al Contrato, al planteamiento y a la ejecución de las obras.

### **1.3 Compatibilidad y prelación entre dichos documentos.**

El Documento nº 2, "Planos", tiene prelación sobre los demás documentos en lo que a dimensionado se refiere en caso de incompatibilidad entre los mismos.

El Documento nº 3, "Pliego de Prescripciones Técnicas", tiene prelación sobre los demás en lo que se refiere a materiales a emplear, ejecución, medición y forma de valoración de las unidades de obra.

El Cuadro de Precios nº 1 tiene prelación sobre cualquier otro documento en lo que se refiere a precios de las unidades de obra.

Lo mencionado en el presente Pliego y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser considerado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que la unidad de obra esté perfectamente definida en uno u otro documento, y que ella tenga precio en el documento Presupuesto.

Las omisiones en Planos y Pliegos, o las descripciones erróneas en los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuesto en los Planos y Pliegos de Prescripciones, o que por uso y costumbre deban ser realizados, no solo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliegos.

### **1.4 Representantes de la propiedad y el contratista.**

#### Ingeniero Director de las Obras:

La Administración nombrará como su representante a un Ingeniero que estará encargado directamente de la dirección, control y vigilancia de las obras de este Proyecto. El Contratista proporcionará al Ingeniero Encargado de la Administración o a sus subalternos o delegados, toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas de materiales, así como para la inspección de la mano de obra de todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego, permitiendo los accesos a todas partes de la obra e incluso a los talleres o fábricas donde se producen los materiales o se realizan trabajos para las obras.

#### Representantes del Contratista

El Contratista designará una persona, con capacidad técnica suficiente, que asuma la dirección de los trabajos que se ejecuten y que actúe como representante suyo ante la Propiedad a todos los efectos que se requieran, durante la ejecución de las obras.

Dicho representante deberá residir en un punto próximo a los trabajos y no podrá ausentarse sin ponerlo en conocimiento de la Dirección de Obra.

La Dirección de Obra podrá recusar a dicho representante del Contratista, si a su juicio así lo estimara.



### **1.5 Alteración y/o limitaciones del programa de trabajos.**

Cuando del Programa de Trabajos se deduzca la necesidad de modificar cualquier condición contractual, dicho programa deberá ser redactado contradictoriamente por el Contratista y la Dirección de Obra.

### **1.6 Documentación reglamentaria.**

El presente Pliego de Prescripciones, estará complementado por las condiciones económicas que puedan fijarse en el Anuncio del Concurso, Bases de Ejecución de las Obras o en el Contrato de Escritura.

Las condiciones de este Pliego serán preceptivas en tanto no sean anuladas o modificadas en forma expresa por las Bases, Anuncios, Contrato o Escritura antes citada.

### **1.7 Confrontación de planos y medidas.**

El Contratista deberá confrontar, inmediatamente después de recibidos, todos los planos que le hayan sido facilitados, y deberá informar prontamente al Ingeniero Director sobre cualquier contradicción.

Las cotas de los planos tendrán, en general, preferencia a las medidas a escala. Los planos a mayor escala deberán, en general, ser preferidos a los de menor escala. El Contratista deberá confrontar los Planos y comprobar las cotas antes de aparejar la obra, y será responsable de cualquier error que hubiera podido evitar de haber hecho la confrontación.

### **1.8 Disposiciones a tener en cuenta.**

Además del presente Pliego, serán de aplicación las siguientes disposiciones:

- Real Decreto Legislativo 2/2.000 de 16 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contrato de las Administraciones públicas.
- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público (LCSP).
- Ley 34/2010, de 5 de agosto, de modificación de las Leyes 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público, 31/2007, de 30 de octubre, sobre procedimientos de contratación en los sectores del agua, la energía, los transportes y los servicios postales, y 29/1998, de 13 de julio, reguladora de la Jurisdicción Contencioso-Administrativa para adaptación a la normativa comunitaria de las dos primeras.
- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).

- Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02).
- Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Ley 31/1995 de 8 de noviembre. Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 39/1.997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 485/1.997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1.997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 773/1.997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 1.215/1.997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ley 5/2014, de 25 de julio, de la Generalitat, de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje, de la Comunitat Valenciana .
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas (BOE núm. 176, de 24 de julio de 2001).
- Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril.
- Ley 7/1986, de 22 de diciembre, sobre la utilización de aguas para riego.
- Real Decreto 261/1.996, de 16 de febrero, sobre protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos procedentes de fuentes agrarias.

- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados
- Ley 2/2006, de 5 de mayo, de Prevención de la Contaminación y Calidad Ambiental.
- Decreto 127/2006, de 15 de septiembre, del Consell, por el que se desarrolla la Ley 2/2006, de 5 de mayo, de la Generalitat, de Prevención de la Contaminación y Calidad Ambiental.
- Ley 25/1.988, de 29 de julio, de Carreteras.
- Ley 6/1.991, de 27 de marzo, de Carreteras de la Comunidad Valenciana.
- Real Decreto 1.812/1.994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras.
- Real Decreto 597/1999, de 16 de abril, por el que se modifica el Reglamento General de Carreteras, aprobado por Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre.
- Real Decreto 114/2001, de 9 de febrero, por el que se modifica el Reglamento General de Carreteras, aprobado por el Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Real Decreto 1131/1988 de 30 de Septiembre por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986 de 28 de Junio de Evaluación de Impacto Ambiental (B.O.E. nº 239).
- Ley 2/1989 de 3 de marzo, de la Generalitat Valenciana de Impacto Ambiental (D.G.O.V. nº 1021).
- Decreto 162/1990 de 15 de octubre, del Consell de la Generalitat Valenciana, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 2/1989 de 3 de marzo de Impacto Ambiental (D.G.O.V. nº 1412).
- Orden de 3 de enero de 2005, de la Consellería de Territorio y Vivienda por la que se establece el contenido mínimo de los estudios de impacto ambiental que se hayan de tramitar ante esta Consellería. (DOGV nº 4922, de 12.01.05).
- Ley 4/2014, de 1 de abril, Básica de las Cámaras Oficiales de Comercio, Industria, Servicios y Navegación.
- Decreto 98/1995, de 16 de mayo, Reglamento de la Ley Forestal. DO. Generalitat Valenciana 1 junio 1995, núm.2520/1995.
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Ley 11/1994, de 27 de diciembre, de la Generalitat Valenciana, de Espacios Naturales Protegidos De La Comunidad Valenciana (DOGV núm. 2423, de 09.01.95)

- Decreto 7/2.004 de 23 de enero, del Consell de la Generalitat, por el que se aprueba el pliego general de normas de seguridad en prevención de incendios forestales a observar en la ejecución de obras y trabajos que se realicen en terreno forestal o en sus inmediaciones (2004/689)
- Ley 10/2014, de 26 de junio, de ordenación, supervisión y solvencia de entidades de crédito.
- Ley 5/2007, de 9 de febrero, de la Generalitat, de modificación de la Ley 4/1998, de 11 de junio, del Patrimonio Cultural Valenciano.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua, aprobado por O.M. de 28 de Julio de 1.974, M.O.P.U. (B.O.E. de 2 de Octubre de 1.974)
- Pliego de Condiciones Facultativas Generales para las obras de abastecimiento de agua (MOPU 7-3-1974) y para saneamiento (MOPU 23-8-1949).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3-1975) aprobados por O.M. de 6 de Febrero de 1.976, para las obras de excavaciones, rellenos y hormigones.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Conservación de Carreteras (PG-4-1988) aprobados por O.M. de 21 de Enero de 1.988 y mediante Orden Circular de 27 de diciembre de 2001.
- Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura (1.960).
- Pliego General de Condiciones Varias de la Edificación compuesto por el Centro Experimental de Arquitectura en 1.948 y reimpresso por EXCO en 1.971.
- Pliego General de Fabricación, Transporte y Montaje de Tuberías de Hormigón de la Asociación Técnica de Derivados del Cemento (TDC).
- Orden de 31 de mayo de 1985 por la que se aprueba el Pliego General de Condiciones para la recepción de yesos y escayolas en las obras de construcción (RY-85).

Asimismo queda obligado el Contratista al cumplimiento de toda la legislación vigente sobre protección a la Industria Nacional y fomento del consumo de artículos nacionales.

De todas estas normas, en caso de dualidad, tendrá valor preferente, en cada caso, la más restrictiva.

La anterior enumeración es a título orientativo, quedando el contratista obligado a cumplir todas aquellas disposiciones, que afecten a la ejecución de la Obra proyectada, y que por omisión no se hayan especificado.

**CAPÍTULO II****2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.**

La creación de la infraestructura a la que se refiere la solución técnica adoptada contempla de las siguientes obras e instalaciones:

- **Red de distribución**, desde el cabezal colectivo y hasta cada uno de los hidrantes multiusuario, incluidas las tomas a parcela. La organización del riego se lleva a cabo mediante cinco sectores. La red de distribución va enterrada en zanja en todo sus tramos, hasta cada uno de los hidrantes proyectados, y a partir de ahí hasta las tomas a parcelas de cada usuario.
- **Valvulería** y elementos de control y protección.
- **Red Terciaria**: formada por los hidrantes multiusuario, contadores individuales y tomas a parcela de PEAD.
- **Obras auxiliares**, contemplan la ejecución de arquetas para albergar la valvulería, la reposición de firmes, cruces de vías, servicios u otros elementos que se puedan ver afectados.
- **Construcción de una nave** que albergará las instalaciones necesarias para un cabezal de riego y con espacio necesario para el almacenamiento de productos de fertilización.
- **Instalación de nueva estación de filtrado** ya que se trata de agua que procede del canal que normalmente arrastra una cantidad de sólidos que podrían causar problemas de obturación tanto en las redes de distribución como en los goteros.
- **Sistema de fertirrigación**, consistente en dos depósitos para macroelementos, un depósito para microelementos y depósito para ácidos con sus correspondientes bombas inyectoras para llevar a cabo las tareas de fertirrigación en la red colectiva.
- **Instalación FV** para autoconsumo de 4,7 kWp destinada a almacenar energía del campo solar que permita el funcionamiento en continuo de los elementos del cabezal (inyectoras, limpieza de filtros, T.C. etc) sin necesidad de suministro de la red de distribución eléctrica existente en la zona.

Mediante este Proyecto se diseñan, dimensionan y valoran cada una de las infraestructuras mencionadas, a continuación, se procede a describir cada una de estas partidas.

## **2.1 Red de distribución.**

Atendiendo a su funcionalidad, en primer lugar se describen las conducciones de la red de distribución así como el tipo de instalación que partirá desde el cabezal colectivo, y que llegará hasta cada uno de los hidrantes multiusuario que conforman la zona regable, garantizando una presión mínima de 30 m.c.a. en el hidrante que mayor cota piezométrica requiere en cabecera.

Tras realizar un detallado reconocimiento de campo, se ha determinado el trazado más adecuado para esta nueva red de conducciones a ejecutar. Se han proyectado dentro de zonas rústicas en la medida de lo posible, y principalmente siguiendo sendas o caminos y lindes de parcelas agrícolas accesibles. En el caso particular de esta red, ha sido necesario trazar gran cantidad de tramos por caminos con capa de rodadura asfaltada. En los planos que se adjuntan en el presente Proyecto, se pueden ver con detalle el trazado de las nuevas conducciones proyectadas así como un plano en el que se indica el tipo de trazado y capa de rodadura del camino en concreto.

Todas las tuberías se instalarán enterradas siguiendo las indicaciones que se dan a continuación así como garantizando que los materiales que se disponen en el interior de la zanja cumple con las especificaciones de los Pliegos de condiciones en cada caso.

En los siguientes apartados se describe y cuantifica los diversos procedimientos para la instalación de las nuevas conducciones proyectadas.

### **2.1.1 Preparación del terreno.**

Antes de proceder a abrir las zanjas en las que se instalarán enterradas las tuberías se ha de preparar el terreno a lo largo del trazado proyectado, para dejarlo en las condiciones adecuadas para comenzar los trabajos de excavación.

A continuación se describen los diferentes trabajos necesarios para esta preparación del terreno, en función de los 3 tipos de trazado que se ha previsto seguir:

**Trazado por caminos o sendas en desuso:** parte del trazado de la nueva red de riego discurre por los caminos agrícolas de la zona regable o sendas en desuso sin asfaltar. En estos casos los trabajos previos a ejecutar corresponderán:

- Limpieza y desbroce del ancho a utilizar en la apertura de zanjas.

**Cruce o trazado a lo largo de caminos con firme pavimentado:** En el trazado de la nueva red de riego existen tramos de ramal que discurre por un camino y calles asfaltadas.

Previo a la apertura de la zanja a lo largo de los caminos pavimentados, se deberá retirar el firme en todo el ancho necesario. Se estima como ancho necesario unos 0,40 m más que el anchó máximo que tenga cada zanja en la superficie.

Este trabajo de retirada de firmes se podrá realizar de dos modos, siendo más conveniente el primero de ellos:

- **Doble corte longitudinal** del asfalto dejando un ancho intermedio suficiente para los anchos de zanja propuestos a excavar. A continuación demoler, y arrancar el firme que queda entre los 2 cortes. Los escombros generados se deberán retirar de la zona y llevar a un vertedero o planta autorizado.
- **Fresado** del ancho necesario del asfalto actual, con retirada del residuo generado a planta donde se proceda a su reciclaje.



**Corte de firmes asfálticos**

Los restos de asfalto nunca se deberán mezclar con el resto de materiales procedentes de la excavación puesto que se trata de residuos de diferente categoría de clasificación.

En este caso, la medición de los requerimientos de corte de firmes y fresado es la siguiente:

Operación	Ud	Total
<b>Corte de Firmes</b>	ml	10.101,44

<b>Fresado</b>	m <sup>2</sup>	3.369,25
----------------	----------------	----------

**Trazado por el linde de parcelas agrícolas:** Por último algunos tramos de la nueva red se ejecutarán por lindes de caminos y/o parcelas agrícolas. En estos casos los trabajos previos a ejecutar son:

- Limpieza y desbroce del ancho a utilizar en la apertura de zanjas.

### 2.1.2 Movimiento de tierras.

Para la instalación enterrada de las conducciones se procederá a la excavación de zanjas de sección rectangular, tras lo que se realizará un refino, limpieza y compactación de fondo de la misma. Para la determinación del ancho y profundidad de la zanja se seguirán las especificaciones de la Norma UNE-EN 805

El **ancho mínimo de las zanjas** a excavar para la conducción proyectada deberá guardar una separación mínima entre las paredes laterales de la zanja y la tubería de 25 cm a cada lado. Las distintas anchuras que adopta la zanja en función del diámetro exterior de la tubería son las que se presentan en el siguiente cuadro.

DN (mm)	Anchura zanja (m)
400	0,90
315	0,90
250	0,75
200	0,75
160	0,75
140	0,65
125	0,65
110	0,65
90	0,60
75	0,60

La **profundidad de la zanja** será aquella que asegure que la generatriz superior de la tubería quede siempre a un mínimo de 1,00 m de la superficie del terreno. Para evitar tramos horizontales en las conducciones, y reducir al mínimo el número de puntos altos y de cambios de pendiente en las mismas, se ha trazado la rasante del fondo de la zanja, que se muestra en las tablas del anejo correspondiente y también gráficamente en los planos de perfiles longitudinales.



Las alturas mínimas que debe adoptar la rasante en función del diámetro de la tubería colocado en cada tramo son las siguientes:

DN (mm)	Altura zanja (m)
400	1,60
315	1,55
250	1,45
200	1,40
160	1,35
140	1,35
125	1,35
110	1,35
90	1,30
75	1,30

Para la determinación de la naturaleza de los materiales a excavar en las zanjas, se ha elaborado un **estudio geotécnico** a partir de varias catas realizadas a lo largo del trazado de las conducciones proyectadas. Los materiales que se ha previsto excavar, se han clasificado en:

- Excavación en terreno duro o roca, que se ha de excavar con martillo neumático.
- Excavación en terreno compacto o tránsito, excavable a máquina mediante cazo.
- Excavación en terreno flojo o disgregado, fácilmente excavable a máquina mediante cazo.

Se han determinado las siguientes distribuciones de terreno a excavar para la conducción:

T. ROCOSO	T. COMPACTO	T. FLOJO
20 % <sup>1</sup>	40 %	40 %

Una vez preparados los fondos de las zanjas se proyecta para el total de la longitud de las conducciones, que éstas apoyen sobre una capa de material granular, que será arena de cantera caliza.

<sup>1</sup> Justificación en Anejo Estudio Geotécnico.



### Instalación de tubería en zanja.

Para ello se deberá extender en el fondo de la zanja una tongada de arena de 20 centímetros de espesor como mínimo, a modo de una cama asiento para la tubería.

El relleno de las zanjas tras la colocación de la tubería se realizará de dos fases, pero siempre por tongadas de un espesor máximo de 20 cm.

La primera fase, se considera al relleno en contacto con la conducción y hasta alcanzar una cota de 0,30 m por encima de la generatriz superior de la tubería. Se realizará por medio del relleno manual con material de la excavación seleccionado (sin elementos gruesos ni piedras de tamaño  $\geq 2\text{cm}$ ). Para las zanjas de más de 3,00 m de profundidad, y en aquellos casos en que según la Dirección Técnica el material de excavación no sea adecuado, este relleno se realizará mediante la aportación de préstamos.

Tal como se justifica y calcula en el anejo nº 9 "Movimiento de Tierras", los volúmenes totales en metros cúbicos a excavar en las zanjas para las conducciones proyectadas son:

Parámetro	Total
Volumen Total de Excavación (m <sup>3</sup> )	<b>8.746,10<sup>2</sup></b>
Volumen Excavación en Terreno Rocoso (m <sup>3</sup> )	<b>1.749,26</b>
Volumen Excavación en Terreno Compacto (m <sup>3</sup> )	<b>3.498,52</b>
Volumen Excavación en Terreno Flojo (m <sup>3</sup> )	<b>3.498,42</b>

<sup>2</sup> Volúmenes justificados en anejo de movimiento de tierras.

Parámetro	Total
Superficie Refino Fondo de Zanja (m <sup>2</sup> )	<b>5.634,53</b>

La segunda fase, que comprenderá hasta el tapado completo de la zanja se hará con medios mecánicos mediante el material ordinario de excavación pero sin elementos mayores de 20 cm.

El relleno en contacto con la tubería con las tierras propias seleccionadas ó arena, se compactará con bandeja vibradora por los laterales del tubo hasta el 95% del Proctor Modificado, pero nunca en la misma vertical del tubo. El relleno a máquina con tierras propias, se compactará hasta el 95% del P.M. Todos los materiales sobrantes de las excavaciones de las zanjas que no puedan reutilizarse en los rellenos, serán retirados y transportados hasta vertedero adecuado y autorizado.

A continuación se indican las mediciones de los rellenos:

Parámetro	Total
Volumen de Relleno Arena Cama Asiento Tuberías (m <sup>3</sup> )	<b>1.128,11</b>
Volumen de Relleno Suelo Seleccionado Excavación (m <sup>3</sup> )	<b>2.484,75</b>
Volumen de Relleno Material Ordinario de Excavación(m <sup>3</sup> )	<b>4.906,59</b>
Volumen Material Ordinario Sobrante (m <sup>3</sup> )	<b>1.354,96</b>

### 2.1.3 Conducciones.

La red de distribución comienza con una tubería que parte desde el cabezal colectivo de riego y parte hacia una red de conducciones hasta cada uno de los hidrantes que comprende el proyecto. La red se distribuye en 4 ramales principales los cuales se bifurcan en diversos subramales. Atendiendo a diversas consideraciones (costes, facilidad de instalación, capacidad mecánica, garantía de calidad, etc), el material que se propone utilizar para las conducciones a instalar en la red de distribución es el siguiente:

- **Red de distribución:** Tuberías a presión : PVC según Norma UNE 1452.

En el anejo correspondiente se define y dimensiona cada cada uno de los tramos proyectados por métodos técnico-económicos. Así mismo, en los planos se representan gráficamente las diferentes conducciones a ejecutar, indicando los diámetros y materiales a utilizar en cada tramo.

A continuación se incluye el resumen con los tipos de tubería y mediciones a instalar en cada uno de los tramos previstos, se consideran además 10 m de longitud de colectores hasta cada

hidrante:

<b>Diámetro (mm)</b>	<b>PN (atm)</b>	<b>Longitud Red (m)</b>	<b>Longitud Colectores (m)</b>
400	10	<b>151,20</b>	-
315	10	<b>1.031,80</b>	-
250	10	<b>337,50</b>	-
200	10	<b>995,10</b>	-
200	6	<b>376,40</b>	-
160	10	<b>206,6</b>	-
160	6	<b>119,70</b>	-
140	10	<b>844,70</b>	<b>110,00</b>
140	6	<b>427,90</b>	-
125	10	<b>1.905,50</b>	-
125	6	<b>323,80</b>	-
110	10	<b>513,00</b>	<b>120,00</b>
110	6	<b>523,30</b>	-
90	6	<b>308,10</b>	<b>140,00</b>
75	6	<b>82,30</b>	-
		<b>8.146,90</b>	<b>370,00</b>

#### **2.1.4 Piezas especiales.**

Se entiende por piezas especiales aquellas que se colocan en las tuberías para solucionar uniones, derivaciones, cambios de sección, cambios de dirección, conexiones con valvulería, etc.

Las piezas especiales empleadas en las tuberías de PVC, serán en general de chapa de acero al carbono S37 galvanizado en caliente y de espesor no inferior a 10,5 mm, o bien de fundición nodular de hierro. Estas piezas especiales podrán tener uniones embridadas o con junta elástica, y tendrán un recubrimiento interior y exterior con pintura epoxi alimentaria.

Dentro del presente proyecto, no se aceptará en ningún caso la ejecución de cambios de dirección mediante codos con un ángulo mayor de 45°, de manera que si se tiene que salvar un giro de 90° con una tubería, éste se realizará mediante el montaje de 2 codos de 45° convenientemente separados.

Las piezas especiales deberán disponer de sus correspondientes anclajes para impedir su movimiento, las dimensiones necesarias para los mismos se detallan en el anejo de cálculos estructurales.

### 2.1.5 Valvulería.

Como elementos para la protección y regulación de las conducciones de llenado y transporte, y para asegurar su normal funcionamiento, así como para facilitar las labores de mantenimiento o de reparación en caso de rotura ó avería, se proyecta la instalación de una serie de válvulas de paso, ventosas y desagües.

Toda valvulería a instalar en la nueva red, se contemplan en su capítulo específico. La ubicación de las mismas en la red se puede consultar en los planos correspondientes a los perfiles transversales.

Se describe a continuación la valvulería proyectada dentro de las conducciones:

#### **Válvulas de paso o de corte**

De cara a facilitar el mantenimiento y manejo de la red, se proyecta la instalación de una serie de llaves de paso, cuya finalidad es la de poder aislar tramos del resto de la instalación. Estas válvulas se utilizarán en caso de tener alguna avería, fuga o trabajo de mantenimiento, de manera que se cierre el ramal afectado para proceder a trabajar en él, y mientras se pueda mantener en funcionamiento el resto de la red. Las válvulas serán de compuerta de asiento elástico, de PN 16. Estarán conformadas en fundición, con ejes de acero inoxidable y empaaduras y juntas de etileno-propileno o similar. Todo el conjunto quedará protegido dentro de una arqueta enterrada de dimensiones adecuadas. Su instalación tiene lugar en el inicio de cada uno de los ramales y subramales que conforman la red.

A continuación se indican las mediciones y características proyectadas para las válvulas que se han de ejecutar dentro de las conducciones nuevas a ejecutar:

TRAMO	P. DEL PERFIL	DN CONDUCCIÓN	MATERIAL CONDUCCIÓN	DN VÁLVULA
A	1	400	PVC	400
A1	1	125	PVC	125
A2	1	140	PVC	150
A3	1	110	PVC	100
A4	1	125	PVC	125
A5	1	110	PVC	100
A6	1	125	PVC	125
A7	1	90	PVC	80
A8	1	90	PVC	80

TRAMO	P. DEL PERFIL	DN CONDUCCIÓN	MATERIAL CONDUCCIÓN	DN VÁLVULA
B	1	160	PVC	150
C	1	200	PVC	200
C1	1	140	PVC	150
C2	1	140	PVC	150
D	1	110	PVC	100

### **Ventosas**

Para la protección de las nuevas conducciones a instalar, del peligro de roturas provocado por la acumulación de bolsas de aire, o por la generación de depresiones producidas en momentos de vaciado de las conducciones, se instalarán ventosas a lo largo de su trazado.

Las ventosas serán automáticas de triple efecto, y se instalarán encima de la conducción por medio de pieza especial de calderería. Cada ventosa dispondrá de una válvula de paso previa del mismo diámetro, que permita desmontarla manteniendo la tubería en carga. Todo el conjunto quedará bajo arqueta de dimensiones adecuadas.

Los puntos donde se instalarán ventosas se han determinado mediante el trazado y estudio de los perfiles longitudinales de las diferentes conducciones, y corresponden generalmente con máximos relativos o con cambios de pendiente. A continuación se indican las mediciones totales de ventosas a instalar, en función del ramal y del diámetro de la conducción:

TRAMO	P. DEL PERFIL	DN CONDUCCIÓN	MATERIAL CONDUCCIÓN	DN VENTOSA
A	6	400	PVC	80
A	23	315	PVC	80
A	36	315	PVC	80
A	46	315	PVC	80
A	56	200	PVC	50
A	65	200	PVC	50
A	84	140	PVC	50
A	104	110	PVC	25
A	108	110	PVC	25
A	113	110	PVC	25
A2	6	140	PVC	50
A4	11	125	PVC	50
A4	29	125	PVC	50
A5	2	110	PVC	25
A6	2	125	PVC	50

TRAMO	P. DEL PERFIL	DN CONDUCCIÓN	MATERIAL CONDUCCIÓN	DN VENTOSA
A7	6	90	PVC	25
B	1	160	PVC	50
B	27	125	PVC	50
C	1	200	PVC	50
C	16	200	PVC	50
C	31	200	PVC	50
C	46	200	PVC	50
C	56	125	PVC	50
C	68	125	PVC	50
C	76	125	PVC	50
C1	9	140	PVC	50
D	8	110	PVC	25

### **Válvula de desagüe**

Las llaves de paso se deben complementar con una serie de desagües de agua, instalados en los puntos más bajos de cada ramal. De esta manera, si se tiene que actuar sobre algún ramal, en principio se le aísla mediante la llave de paso, y posteriormente se vacía de agua usando los desagües.

Los caudales de vaciado se derivarán de la conducción principal por medio de una Te reducida seguida de una válvula de paso del diámetro adecuado en función de la tubería a desaguar, realizándose la descarga de agua por medio de una tubería de PVC instalada hasta un punto adecuado. Las válvulas de desagüe quedarán dentro de una arqueta de dimensiones adecuadas.

A continuación se indica la medición total de desagües proyectados:

TRAMO	P. DEL PERFIL	DN CONDUCCIÓN	MATERIAL CONDUCCIÓN
A	27	315	PVC
A	41	315	PVC
A	48	250	PVC
A	67	160	PVC
A	81	140	PVC
A	92	125	PVC

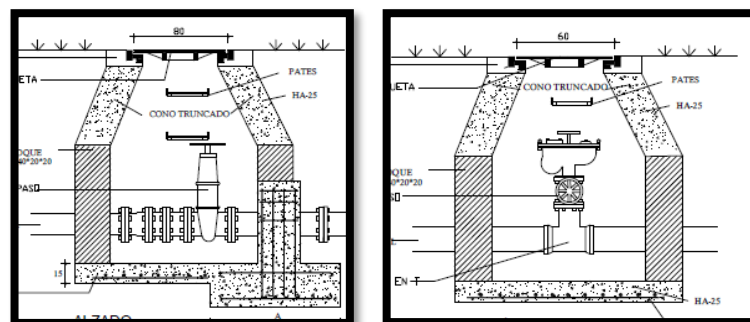
TRAMO	P. DEL PERFIL	DN CONDUCCIÓN	MATERIAL CONDUCCIÓN
A	98	125	PVC
A	105	110	PVC
A4	1	125	PVC
A8	2	90	PVC
B	3	160	PVC
B	21	125	PVC
C	10	200	PVC
C	23	200	PVC
C	64	125	PVC
C1	4	140	PVC
D	20	110	PVC

### 2.1.6 Obras auxiliares.

#### 2.1.6.1 Arquetas para válvulería.

Para albergar y proteger la diversa valvulería proyectada en las conducciones, como son las llaves de paso, las ventosas y las válvulas de desagüe, se proyecta la ejecución de arquetas que han de quedar completamente enterradas.

Sus dimensiones variarán en función del tipo de elemento y del tamaño de las válvulas a montar. Las profundidades dependerán de la rasante de la zanja en ese punto.



**Arqueta tipo para instalación de válvulería.**

Las arquetas se conformarán del siguiente modo: solera de hormigón armado HA-25/B/IIa+Qa y acero B-500-SD en redondos; fábrica de bloque ligero de 20 x 20 x 40 cm, enfoscado y bruñido por el interior; cono truncado de hormigón armado HA-20 prefabricado en remate superior y tapa de fundición para tráfico de 60 cm, con marco cuadrado de fundición con



anclajes.

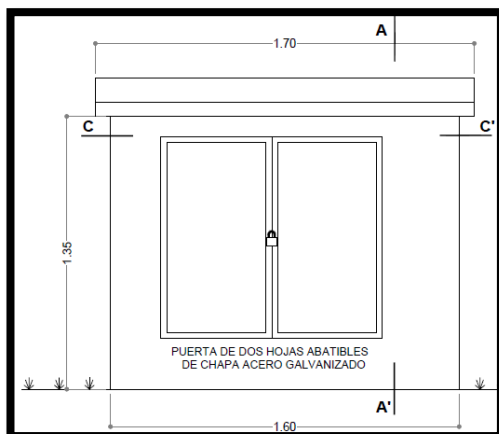
Para entrar y salir de la arqueta se montarán pates interiores situados justo debajo de la tapa de acceso.

#### 2.1.6.2 Caseta Hidrantes Multiusuario.

Para proteger y albergar los elementos que conforman los hidrantes proyectados, se instalarán las correspondientes casetas de hormigón armado prefabricado. Las puertas serán de chapa metálica y se cerrarán con llave para permitir el acceso solo al personal responsable de la C.R.

Se utilizará una caseta con unas dimensiones 1,70 x 1,35 x 0,85 m. Las casetas se montarán sobre una solera prefabricada de hormigón, que apoyará sobre el terreno previamente compactado.

Para garantizar la estabilidad de las casetas de los hidrantes evitando el hundimiento, se pondrá especial atención en realizar la excavación para la entrada y salida de las tuberías en el hidrante siempre en la zona frontal del mismo y con anchura máxima de 1,80 m. de esta manera los laterales y la parte trasera del hidrante donde apoya la solera, deberán mantenerse en terreno inalterado.



**Caseta Prefabricada para Hidrantes Multiusuario**

#### 2.1.6.3 Reposición de firmes.

Con la apertura de zanjas necesarias para instalar las conducciones enterradas, se afectará al firme de los caminos por los que se ha proyectado el trazado de la red. Algunos tramos de los caminos por los que se proyectan las conducciones, actualmente se encuentran asfaltados mientras la capa de rodadura del resto es a base de zahorras.

##### **En caminos asfaltados.**

En este caso, se procederá a la formación de la capa de rodadura, retirada para la formación de la zanja, a base de aglomerado asfáltico con una mezcla bituminosa en caliente tipo AC16

quedando con un espesor medio de 5 cm una vez apisonada. Esta se coloca sobre una base de zahorras compactadas de 10 cm formando la subbase del camino.

Esto supondrá un total de **3.369,25 m<sup>2</sup> (168,46 m<sup>3</sup>) de reposición de aglomerado asfáltico y de 336,92 m<sup>3</sup> de zahorras compactadas.**

### **En caminos de Tierra.**

En este caso, únicamente será necesario formar de nuevo la capa de rodadura a partir del extendido de zahorras compactadas formando una capa de 10 cm de espesor y llegando a un grado de compactación del 95 % P.M. según las especificación del PG-3.

La medición total de zahorras a extender es de **237,98 m<sup>3</sup>.**

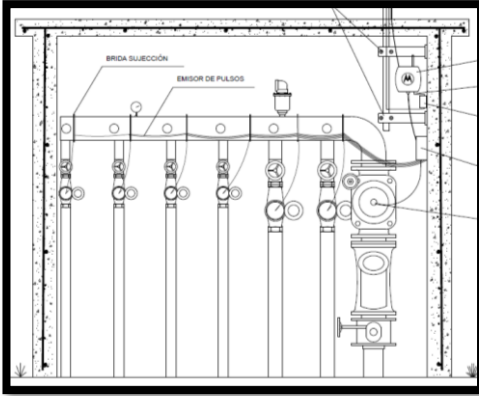
## **2.2 Red Terciaria.**

Los diferentes elementos para devirar el agua transportada por la red de distribución hasta cada una de las parcelas, son los hidrantes multiusuario, los contadores volumétricos y las tomas a parcela. Estos elementos suponen un completo conjunto hidráulico con funciones de control, protección, regulación, filtrado, medida de consumos de agua, cierre y apertura automática, etc. A continuación, se define e indica las mediciones de cada uno de ellos.

En el caso de esta red la sectorización se lleva a cabo a nivel de hidrante y la lectura de contadores a nivel de parcela.

### **2.2.1 Hidrantes Multiusuario.**

Los hidrantes multiusuario son el punto desde se realizará el control del riego y del consumo de cada uno de los usuarios de la red. Dado el reducido tamaño de las parcelas, la colocación individual de hidrantes multiusuario encarecería de forma excesiva e innecesaria. A fin de reducir costes en la inversión general sin aumenrar los de la instalación particular de riego en cada parcela, los hidrantes proyectados son multiusuario, de manera que abastecen a varias parcelas.



### Hidrante Multiusuario Tipo

Se proyecta ejecutar un total de **37 hidrantes multiusuario**, con tres tipos de diámetros de 80 mm, 100 mm y 150 mm, en función del caudal requerido por el conjunto de parcelas, distribuidos por la zona regable, en zonas de fácil acceso como caminos rurales o lindes de parcelas accesibles conformándose todos ellos mediante válvulería y otros elementos que a continuación se describen.

- Derivación en la red de distribución mediante Te reducida con uniones realizadas mediante soldadura a tope.
- Tramo de tubería de PE-100, hasta el punto de emplazamiento exacto del hidrante, donde se montará un codo de 90° y un tramo vertical de tubería para subir a la superficie. Con todas las uniones realizadas mediante soldadura a tope. El diámetro del tramo será en función del tipo de hidrante existiendo en este caso de 80, 100 y 150 mm.
- Brida loca y portabridas electrosoldado a la tubería de subida vertical.
- Válvula de paso de mariposa con cierre elástico.
- Filtro cazapiedras.
- Electro-válvula hidráulica con piloto metálico reductor de presión y tubos para mando hidráulico también metálicos.
- Colector en PEAD con entrada mediante brida, curva de 90 y tramo horizontal.
- Tapones para las salidas no utilizadas.
- Manómetro
- Ventosa 2"

En total se requieren de **14 hidrantes de Tipo I**, **12 hidrantes de Tipo II** y **11 hidrantes de tipo III** para toda la superficie regable.

#### 2.2.2 Contadores.

Para poder medir el caudal trasegado a cada una de las parcelas, se instalan contadores de chorro múltiple y woltman. Los mismos se albergan en los hidrantes multiusuario siendo estos el punto de

partida de cada una de las tomas a parcela. Los contadores de agua se seleccionan para cada finca regable en función de su caudal instantáneo demandado, y de los caudales nominales .



**Contador multichorro (izq) y contador tipo Woltman (der.)**

A continuación se incluyen las mediciones de los tipos de contador a instalar:

DIÁMETRO (")	Tipo	Medición Total
1/2"	<b>Multichorro</b>	9
3/4"		11
1"		13
1 1/4"		44
1 1/2"		39
2"	<b>Woltman</b>	50
2 1/2"		23
3"		17
4"		2
<b>TOTAL</b>		<b>208</b>

### 2.2.3 Tomas individuales a parcela.

Las tomas individuales a parcela son conducciones que suelen adoptar diámetros discretos y su instalación transcurre desde el hidrante multiusuario hasta llegar a la propia parcela que tenga asignada. No se considera en ningún caso la instalación interior de riego localizado en la parcela.

El material que se utiliza para instalar las tomas será el Polietileno de Alta Densidad (PEAD), utilizando como timbraje 1,0 MPa.

Se establece como diámetro mínimo de toma Ø40, y a partir del caudal demandado por cada parcela y de la longitud de su toma, se determina el diámetro adecuado para cada caso tomando como premisa unas pérdidas de carga máximas en la toma.

En el anejo correspondiente se detallan las características del cálculo, y los resultados para cada una de ellas. Las mediciones obtenidas para cada uno de los diámetros nominales son las que siguen. Para determinar el número de tomas exactas y llevarlas hasta la parcela correspondientes se realizó un estudio a pie de campo agrupando aquellas parcelas que riegan juntas o conforman una finca completa.

Diámetro (mm)	Material	PN (atm)	Longitud (m)
Ø 40	PEAD	10	<b>8.786,75</b>
Ø 50	PEAD	10	<b>9.336,74</b>
Ø 63	PEAD	10	<b>10.102,78</b>
Ø 75	PEAD	10	<b>6.875,03</b>
Ø 90	PEAD	10	<b>2.330,86</b>
Ø 110	PEAD	10	<b>873,77</b>
Ø 125	PEAD	10	<b>301,54</b>
<b>TOTAL</b>			<b>38.607,47</b>

### 2.3 Automatización.

El objetivo principal de la automatización es permitir el funcionamiento programado y conjunto de todas las instalaciones proyectadas, de manera que estas puedan actuar de forma automática en base a unos parámetros de funcionamiento previamente introducidos.

- Apertura y cierre de las válvulas de cada uno de los hidrantes multiusuario proyectados, para poder restringir el horario de la jornada de riego.
- Lectura mediante emisor de pulsos de contadores de tipo multichorro y Woltman en tomas a parcela.

Se plantea utilizar un único automático integral, que permita controlar todos estos trabajos a la vez, no incurriendo en incongruencias que pueda producir la instalación de múltiples programadores sencillos para operaciones individuales.

El sistema de automatización propuesto se divide en dos bloques principales, que son el Centro de Control y las Unidades de Campo, y cada una de ellas tiene las siguientes características.

#### 2.3.1 Centro de control.

Se compone de la Unidad Central y el ordenador personal mediante el cual se puede

interactuar con el programador a partir de un software personalizado.

El Módulo que compone la Unidad Central con la que se controlarán todas las infraestructuras de riego, quedará ubicado en el cabezal de riego.

Se suministrará a la Comunidad de Regantes un ordenador portátil con un software específico en el que se desarrollará una aplicación personalizada para las instalaciones a controlar. Mediante esta aplicación se podrá programar los parámetros de funcionamiento de las diversas instalaciones automatizadas, así como almacenar toda la información que recojan. Por lo tanto, con este ordenador se podrán realizar funciones de control, gestión, almacenamiento, adecuación, representación y explotación de todos los datos que se originan en los sistemas de gestión, y que son adquiridos por las Unidades de Campo, así como la programación del funcionamiento y el telecontrol sobre las mismas.

La actualización de la programación del funcionamiento de las instalaciones, así como la descarga de los datos almacenados en la Unidad Central, se realizará conectando esta última con el ordenador portátil mediante un cable FIU.

La Unidad Central se comunicará vía radio con todas las Unidades de Campo instaladas por la zona regable, por lo que deberá disponer de una radio y de una antena para transmitir a larga distancia.

Dado que la Unidad de Control quedará instalada en una zona aislada y fuera de la población, se ha proyectado la instalación de un Módem GSM con una tarjeta telefónica que conectado con la Unidad Central, podrá enviar mensajes al teléfono móvil del personal de la Comunidad de Regantes, con información sobre el estado de las instalaciones. Los parámetros, frecuencia o tipos de mensaje que se quieran recibir se podrán programar en la Unidad Central mediante el ordenador.

El Centro de Control procesa los datos bajo un entorno informático ya que de esta manera se aumenta considerablemente las posibilidades del sistema. Permite su adecuación para la presentación de resultados mediante listados y gráficos de tipo estadístico, el almacenamiento de un histórico de eventos y la configuración remota de las terminales y sus sensores, y facilita el uso compartido de datos por otros usuarios autorizados mediante acceso directo a las estaciones de adquisición o vía Internet.

El Centro de Control está formado por:

- Unidad Central.
- Radio con su correspondiente antena (MCS2000 de 15 W)
- F.I.U. (conexión entre Módulo y PC).
- Un PC portátil con software SCADA, aplicación personalizada y otros programas especiales.
- Modulo GSM para el envío de mensajes al teléfono móvil del personal de la C.R.

### 2.3.2 Unidades de campo.

Las Unidades de Campo también llamadas Terminales Remotas, son dispositivos electrónicos que tienen la capacidad de recibir y enviar información. Por lo que son capaces de comunicarse con un la Unidad Central o programador, para recibir las órdenes que esta determina, y enviarle la información recogida.

Mediante su conexión a solenoides tipo Latch ó relees sirven para controlar válvulas hidráulicas ó activar y detener grupos de bombeo. Por otra parte, si se conectan a diferentes tipos de transductores (como sondas de nivel, boyas de nivel, emisores de impulsos, manómetros, etc.) pueden recoger y transmitir las señales digitales que estos proporcionan. Los tipos de Unidades de Campo disponibles en el mercado, se clasifican en función de las conexiones disponibles para la entrada o salida de información, y son los siguientes:

<b>Tipo</b>	<b>Salidas a solenoide</b>	<b>Entradas digitales</b>
Tipo A	1	1
Tipo B	2	2
Tipo C	4	4
Tipo D	1	7
Tipo E	0	8

Para el caso del presente proyecto se deberán utilizar Unidades de Campo preparadas para su comunicación vía radio. Además, estas unidades deben tener la capacidad de utilizar hasta dos unidades más como repetidoras de señal, si no pueden comunicarse directamente con la Unidad Central.

La unidad de campo consiste en una pequeña placa electrónica alojada en el interior de una caja de plástico impermeable completamente hermética y sellada, además lleva una antena para la comunicación vía radio. El número y tipo de Unidades de Campo a instalar en cada una de las infraestructuras que se desea automatizar son los siguientes:

- **Hidrantes Multiusuarios:** Para automatizar los hidrantes multiusuario se necesitará 1 salida para actuar sobre el solenoide tipo Latch de la electroválvula que cierra y abre la misma para regular la jornada de riego correspondiente a cada hidrante. Respeto a los contadores, no se va a efectuar su lectura, pero se selecciona un tipo de unidad que permita hacerlo si en un futuro se desea medir.

La medición correspondiente a estos elementos es la que se desglosa en la siguiente tabla:

Tipo	Medición Red
En hidrante	37

### 2.3.3 Sistema de alimentación.

La Unidad Central se puede alimentar a una tensión de 12V, por tanto, se puede alimentar con la red eléctrica de baja tensión que llega al cabezal, no siendo necesario ningún generador ni batería adicional.

Para la alimentación de cada una de las Unidades de Campo, se ha previsto la instalación de un panel solar, para generar energía que será acumulada en baterías mediante un regulador de carga, compuesto por el siguiente conjunto de elementos:

- Una placa solar de 3W orientada hacia el sur.
- Regulador de carga para conjunto de pilas.
- Conjunto de pilas de Niquel Metal Hidruro 6 V – 3 Ah.
- Mástil de 3,0 m. para la placa solar, que en el caso de los hidrantes quedará fijado mediante soportes a la pared interior de las casetas y saldrá por el techo de la misma.
- Bastidor con abarcón para tubo de 50 mm.

El conjunto de pilas y el regulador de carga se instalarán en el interior de las casetas prefabricadas que protegen a los hidrantes, o en la arqueta correspondiente según el caso.

Dentro de cada arqueta o caseta de los hidrantes donde se aloje cada Unidad de Campo, también se instalará una caja estanca dentro de la cual se realizarán todas las conexiones de



cables de alimentación y de comunicación.

#### **2.3.4 Sistema de comunicación.**

Todas las Unidades de Campo se comunicarán vía radio con la Unidad Central, y para ello deberán disponer de una antena incorporada, la cual tenga un alcance de al menos unos 500 m, y que además pueda utilizar hasta 2 unidades de campo remotas como repetidoras para transmitir su señal.

Dado que se trata de una zona con un relieve bastante accidentado, y para ganar capacidad de transmisión y asegurar la comunicación de todas las Unidades de Campo, se les instalará una antena omnidireccional de ganancia de 4,15 dBi y con conector SMA, orientada hacia el punto con el que debe comunicarse. Las antenas que se instalen en las Unidades de Campo se fijarán en el extremo más alto de los mástiles que soportan las placas solares, de manera que queden al menos a 3,0 metros de altura. Los mástiles de las antenas se fijarán con soportes anclados a la pared interior de las casetas.

#### **2.3.5 Ampliación de la comunicación.**

Como se comentó en el punto anterior, en la comunicación entre unidades de campo y Unidad central se pueden utilizar como repetidoras de señas hasta 2 unidades remotas.

Puesto que existen puntos más alejados en los cuales se requiere de una ampliación de la señal, se instala una estación repetidora para sistemas de automatización via radio formado por:

- Dos emisoras de radio MCS2000 de 15W de potencia.
- Antena colineal omnidireccional SIGMA o similar.

Con ello, se consigue que todas las unidades remotas de campo queden bien comunicadas con la unidad central.

### **2.4 Construcción de nave para cabezal de riego.**

#### **2.4.1 Emplazamiento.**

La nave de alojamiento de los elementos del cabezal colectivo se situa en la **parcela 25 del polígono 207** en el término municipal de Llíria (Valencia).

#### **2.4.2 Superficie.**

Para conformar el cabezal, se selecciona una nave de planta rectangular de 8 x 12 m. (96 m<sup>2</sup>), con cubierta del 8,0 % de pendiente, a un agua y con una de altura interior mínima de 4,64 m, que albergará la infraestructura necesaria para el funcionamiento y gestión de la red de riego

(cuadros eléctricos, estación de filtrado, fertirrigación, etc.) de la zona regable de la Comunidad de Regantes de Llíria.

#### 2.4.3 Adecuación de la parcela.

La parcela sobre la que se ubica el cabezal colectivo actualmente es una parcela agrícola de cítricos. Es preceptivo en inicio realizar una serie de tareas de acondicionamiento del terreno para llevar a cabo la fase constructiva. En primer lugar, mediante corte manual con motosierra, se retiran los árboles, teniendo que cortarse un total de **112 unidades**. Una vez cortados, se trocean mediante motosierra y se apilan para su posterior reitarada a vertedero.



#### Estado Actual Parcela Cabezal

Seguidamente, se lleva a cabo un desbroce completo de la parcela mediante medios mecánicos. La parcela, según información catastral, consta de **3.397,14 m<sup>2</sup>**.

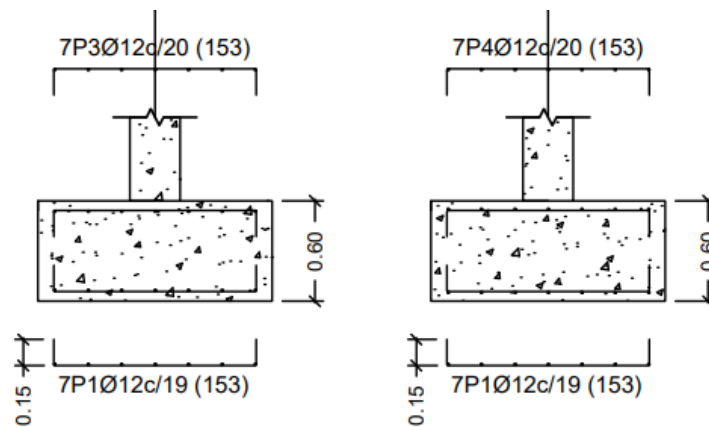
#### 2.4.4 Cimentación.

La cimentación de la estructura se ha calculado en base a los datos relativos al estudio geológico/geotécnico realizado en el mismo emplazamiento en el cual se realiza la construcción de la nueva edificación, cuyas conclusiones se reflejan a continuación:

Una vez realizado el replanteo con las dimensiones marcadas en los planos, se realizará en primer lugar la nivelación de la parcela y posteriormente se procederá a la excavación para las zapatas rectangulares hasta llegar a la cota de apoyo de la cimentación.

En primer lugar, y tras realizar el movimiento de tierras correspondiente, se vierte una primera capa de hormigón de limpieza de 10 cm de espesor. Seguidamente, la cimentación se soluciona mediante zapatas de hormigón armado HA-30/B/30/IIa+Qa, de sección cuadrada bajo cada uno de los pilares, y armadas mediante acero B-500-SD unidas por riostras de atado

de 0,4 x 0,4 m de sección y vigas centradoras de 0,4 x 0,5 m con hormigón HA-30/B/30/IIa+Qa, distribuyéndose tal y como se establece en los correspondientes planos de cimentación.



### Sección tipo de las cimentaciones

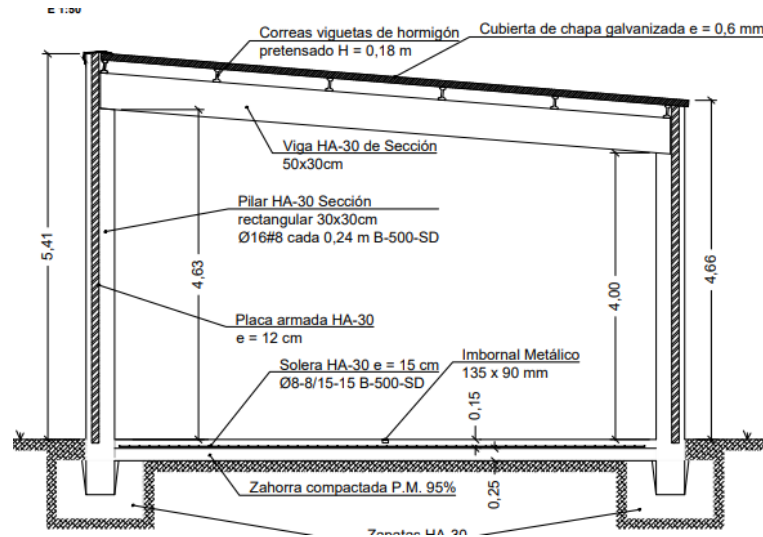
La medición de los 3 elementos que componen las cimentaciones son las siguientes:

Elemento	HM-20 (m <sup>3</sup> )	HA-30 (m <sup>3</sup> )	B-500SD (kg)
Zapatas	8,64	6,91	313,41
Vigas de atado	7,36	2,94	135,34
Vigas centradoras	7,68	4,61	459,38
<b>Total</b>	<b>23,68</b>	<b>14,46</b>	<b>908,13</b>

#### 2.4.5 Estructura.

El cálculo de la estructura de hormigón se basa en las especificaciones de la instrucción EHE, adoptando el sistema de cálculo simplificado de secciones en estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales. Es un sistema de cálculo en agotamiento. Así mismo se considera que el hormigón tiene una resistencia nula a tracción, por lo que las tracciones son absorbidas única y exclusivamente por la armadura de tracción.

La estructura se soluciona mediante tres pórticos separados 6,0 m, y compuestos por dos pilares de hormigón armado HA-30/F/12/IIa prefabricado y de 0,30 x 0,30 m de sección, y un dintel de hormigón armado HA-30/F/12/IIa prefabricado y de 0,30 m de ancho y 0,50 m de canto.



### Sección estructura portante nave cabezal

Sobre los pórticos apoyarán las correas que serán viguetas de hormigón armado HA-30/F/12/Ila prefabricado, 18 cm de canto. A las correas se anclará la cubierta, conformada por chapa metálica perfilada de 0,6 mm de espesor.

En resumen, los datos de la geometría de la estructura son:

- Altura de los pilares: 4,66 / 5,41 m
- Separación entre soportes del mismo pórtico: 8,0 m
- Separación entre pórticos: 6,0 m
- Pendiente de la cubierta: 8,0 %
- Altitud sobre el nivel del mar: 187 m.s.n.m.

#### 2.4.6 Cerramientos/solera.

Los cerramientos se realizarán con paneles prefabricados de hormigón armado HA-25/F/12/Ila+Qa, de 15 cm de espesor y con acabado liso.

La solera se realizará en hormigón armado HA-25/B/30/Ila+Qa de 12 cm de canto mínimo, armada con malla electro-soldada de  $\varnothing 8$  mm y de 15 cm x 15 cm de acero B-500-SD.

Finalmente, el acceso a la nave, se realiza por la puerta seccional de 4,0 x 4,0 m, levadiza, conformada con paneles de chapa de acero galvanizado, y la ventilación se soluciona mediante 2 ventanas correderas de 2 hojas de aluminio situadas en los laterales de la nave.

#### **2.4.7 Saneamiento y Pluviales.**

Para la evacuación de aguas pluviales sobre la cubierta se ha previsto la instalación de los siguientes elementos:

- Canalón de chapa de acero galvanizado, de perfil circular y desarrollo 250 mm.
- Bajante exterior de aguas pluviales, de tubo de acero galvanizado, de sección circular de 80mm de diámetro.
- Una arqueta al pie de la bajante, registrable y de dimensiones interiores 40x40x60 cm, realizada en fábrica de ladrillo cerámico.
- Un colector enterrado realizado con tubo liso de PVC para saneamiento, de DN 110 mm.

Puesto que, en el interior de la caseta, se trabaja con diferentes fluidos como agua y abonos líquidos, se prevé la instalación de un imbornal con rejilla metálica que cruza de extremo a extremo de la nave.

#### **2.4.8 Carpintería.**

Se dispondrá de dos ventanas confeccionadas en carpintería metálica de chapa de acero galvanizado y dos hojas correderas de 2,10 x 1,20 m de alto, de perfil de aluminio anodizado. Los acristalamientos serán de vidrio armado incoloro de espesor 6-7 mm. Por el exterior, se coloca una reja formada por perfiles metálicos huecos, de acero galvanizado con barrotes cuadrados que cubra totalmente la superficie acristalada.

#### **2.4.9 Urbanización Parcela Cabezal.**

Se proyecta un pavimento de 1,00 m de ancho alrededor de la superficie de la parcela mediante con losa prefabricada de hormigón gris de 8 cm de espesor, sentada sobre hormigón H-15 con mortero de asiento. El perímetro de la losa se rematará con bordillo de hormigón de 10x20x50 cm asentado sobre un lecho de hormigón.

La parcela donde se sitúa el cabezal y la instalación FV se cerca mediante un vallado a base malla metálica sobre postes de tubo de acero galvanizado cada 2,5 m y de 2,0 m de altura con alambre de espino en la parte superior. Se requieren un total de **244,0 ml de vallado**.

El vallado queda colocado sobre un zócalo de bloque ligero de hormigón de 20x20x40 cm cara vista relleno de hormigón en masa. Se requieren un total de **244,0 ml de zócalo**.

Para el acceso principal, situado en la zona sur de la parcela junto a la carretera, se dispone **una puerta** de cercado de 2 hojas de 2,0 m de altura y 2,0 m de anchura cada hoja realizada en malla metálica y postes de tubo de acero galvanizado.

#### **2.4.10 Seguridad y vigilancia.**

Se instala en la parcela del cabezal, para garantizar la seguridad de los elementos del cabezal y la instalación FV frente al robo, un sistema de seguridad perimetral mediante video análisis compuesto por cuatro cámaras, una sirena exterior y el sistema de gestión de los equipos.

### **2.5 Elementos del cabezal colectivo.**

#### **2.5.1 Elementos de filtrado.**

Dado que en el presente Proyecto se plantea utilizar procedente de una balsa que puede llevar gran cantidad de sólidos en suspensión además de la materia orgánica que pueda generarse por estancamiento dentro de la misma.

Por lo tanto resulta más que conveniente realizar un filtrado del agua de forma previa a su distribución en la red de riego, siendo el grado de filtración seleccionado de 130  $\mu\text{m}$ , puesto que las partículas que contiene el agua son de un tamaño superior.

Como condicionantes para su diseño, hay que tener en cuenta que es conveniente disponer de una presión mínima para garantizar su correcto funcionamiento (y limpieza) de por lo menos 2,0  $\text{kg}/\text{cm}^2$ . En este caso se garantiza, pues la balsa se encuentra a suficiente cota por encima del cabezal.

La estación de filtrado consiste en **DOS (2) Filtros automático de velas de DN 200** para un caudal máximo de 280  $\text{m}^3/\text{h}$  y lavado por contracorriente.

#### **2.5.2 Fertirrigación.**

Se proyecta un sistema de fertirrigación en el interior del cabezal de riego. Esta técnica consiste en suministrar los fertilizantes o elementos nutritivos que requiera el cultivo, disueltos en el agua de riego, distribuyéndolos uniformemente, para que, prácticamente, cada gota de agua contenga la misma cantidad de fertilizante.

- Para la inyección de los macro-elementos y microelementos,  $\rightarrow$  2 bombas inyectoras de pistón accionada eléctricamente de 600 W

- Periódicamente se efectuarán limpiezas de la red de distribución con ácido. Con este fin se proyecta el siguiente elemento, → 1 bomba inyectora alternativa de pistón accionada eléctricamente de 300 W
- Debido a la posible variación del caudal demandado por la red se proyecta la instalación de 1 programador-controlador por inyector proporcional de fertirrigación. Sus características técnicas más sobresalientes son las siguientes:
  - Fuente de alimentación de 24 V CA
  - Entrada para caudalímetros, por señal 4/20 mA.
  - Entradas por sondas de PH y CE, por señal de 4/20 mA.
  - 1 salida para relé auxiliar de accionamiento de motores.
  - Control de la bomba de fertirrigación por medio de variador de frecuencia incorporado en el propio equipo.
- También será necesario instalar 2 sondas en la tubería general del cabezal. La primera será para la medición del pH, y la otra para la medición de la conductividad eléctrica. Así mismo en la conducción principal se instalará un caudalímetro rotativo. Las mediciones proporcionadas por estos elementos se utilizarán en el programa de abonado, para calibrar los volúmenes a inyectar.
- Se proyecta la instalación de **4 depósitos** para almacenar los fertilizantes y productos químicos, y en los cuales pueda caber el abono a usar al menos durante tres días. Estos depósitos serán verticales de poliéster de fibra de vidrio, y deberán tener las siguientes capacidades:
  - 3 Depósitos de 10.000 L para macroelementos y microelementos.
  - 1 Depósito de 7.500 L para ácidos de limpieza y corrección de pH.
- Cada uno de los depósitos irá acompañado de una serie de conducciones para su llenado y vaciado. Las conducciones de este tipo que se monten fuera de la nave serán siempre de PE, mientras que las que se monten en el interior podrán ser de PE ó de PVC. En todo caso, serán todas de PN 16 atm y de 32/25 mm de diámetro mínimo. En todas las entradas y salidas, se montarán llaves manuales de paso. A continuación se describe cada una de ellas:
  - Para el llenado de los depósitos con agua limpia, se dispondrá de una derivación en la conducción general del cabezal tras el filtrado y con una llave de paso, que se dividirá para llegar a la entrada de cada uno de los depósitos. Se dispondrá de una llave de paso antes de la entrada en cada depósito.
  - Para el llenado de los depósitos con fertilizantes y productos químicos líquidos, se montarán unas tomas con conexiones adecuadas, desde el exterior hasta la boca de entrada de cada uno de estos depósitos.
  - Desde de las salidas principales de cada depósito, partirán las conducciones que transportarán el abono hasta cada una de las bombas inyectoras. Las 2 tuberías de los depósitos de macroelementos se unirán en una única tubería.

- Todos los depósitos deberán tener en el fondo de los mismos, una salida con una llave para proceder al vaciado y limpieza de los mismos. Tras esta llave se montarán conducciones que se llevarán hasta un punto adecuado para el desagüe.
- En las conducciones que transportan el abono desde los depósitos de macro y microelementos y ácidos, hasta cada una de sus bombas inyectoras, será necesario montar: 1 filtro de anillas, una electroválvula para productos químicos, y un contador volumétrico con emisor de pulsos. Tras la bomba inyectora se montará una válvula de retención.

### 2.5.3 Conducciones y valvulería.

CALDERERÍA: La conducción principal de entrada y salida al cabezal será de chapa de acero galvanizada DIN2448/1629 con revestimiento epoxi interior y exterior. Unión por medio de bridas PN-10 El diámetro nominal y espesor será el establecido en los correspondientes planos o demás documentos del proyecto.

VÁLVULAS DE MARIPOSA: Se instalarán CUATRO (4) válvulas de mariposa de DN 200 y PN 16 correspondiente según planos, de presión de trabajo hasta 1,6 MPa, y cuerpo de fundición gris, al objeto de poder independizar cada uno de los filtros instalados así como, en caso de necesidad, poder realizar variaciones en las impulsiones y/o cortar el suministro de agua de una forma manual.

Al objeto de aislar el cabezal de riego, se instalarán UNA (1) válvula de mariposa de DN 400 mm y PN 16, y cuerpo de fundición gris.

VENTOSAS: Se instalarán TRES (3) válvulas ventosa de 2" trifuncionales o de doble efecto para cada uno de los filtros y en el colector principal.

CONTADOR: Se instala un contador de 10" Contador de agua de tipo Woltman con transmisión magnética emisor de pulsos. Cuerpo de fundición con recubrimiento de epoxi. Apto para trabajar hasta presiones de 16 atm.

### 2.5.4 Instalación contra-incendios.

De cara a la seguridad y la protección contra incendios en la edificación que alberga el cabezal colectivo, se instalan los siguientes elementos.

- Luminaria autónoma para alumbrado de emergencia estanca de calidad media, material de la envolvente autoextinguible y grado de protección IP45.
- Placa de señalización interior, contra incendio, de dimensiones 297x148mm, en poliestireno de



1mm de espesor, en dos sentidos izquierda y derecha.

- Placa de señalización interior, evacuación, de dimensiones 297x148mm, en poliestireno de 1mm de espesor, en dos sentidos izquierda y derecha
- Se instalará un pulsador manual de incendio conectado con una sirena convencional óptica/acústica.
- Junto al cuadro eléctrico se instalará un extintor de CO<sub>2</sub> de 5 kg de carga y eficiencia 34B.
- Junto a la puerta de acceso principal se instalará un extintor de polvo seco polivalente de 12 kg de carga y eficiencia mínima 21A.

Los extintores y las salidas estarán perfectamente señalizadas.

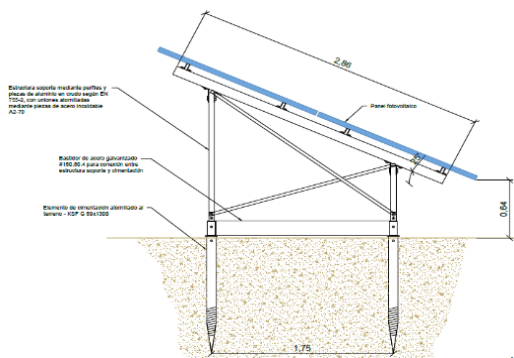
## 2.6 Instalación fotovoltaica.

Puesto que la potencia total de los elementos que conforman el cabezal (pequeñas bombas, automatismos, lámparas, etc) es baja, se decide alimentar los mismos mediante un sistema fotovoltaico aislado. El mismo queda situado en la misma parcela del cabezal colectivo en el lado oeste.

### 2.6.1 Estructura soporte.

Los paneles quedarán anclados al suelo mediante una estructura metálica que otorgará a los mismos una inclinación de 25°. Esta quedará orientada totalmente al sur y su composición es:

- Tornillos de cimentación de acero galvanizado de 2 ½" de diámetro acabado en punta y con hélice continuada soldada insertados en el suelo 1,60 m. Para su instalación se requiere de perforaciones puntuales en los puntos de inserción y relleno con gravas para aumentar la sujeción.
- En la parte aerea, estructura modular de aluminio crudo compuesta por barras de aluminio según EN 573-3, EN 755-2 y EN755-9 unidas mediante tornillería de acero inoxidable A2-70.



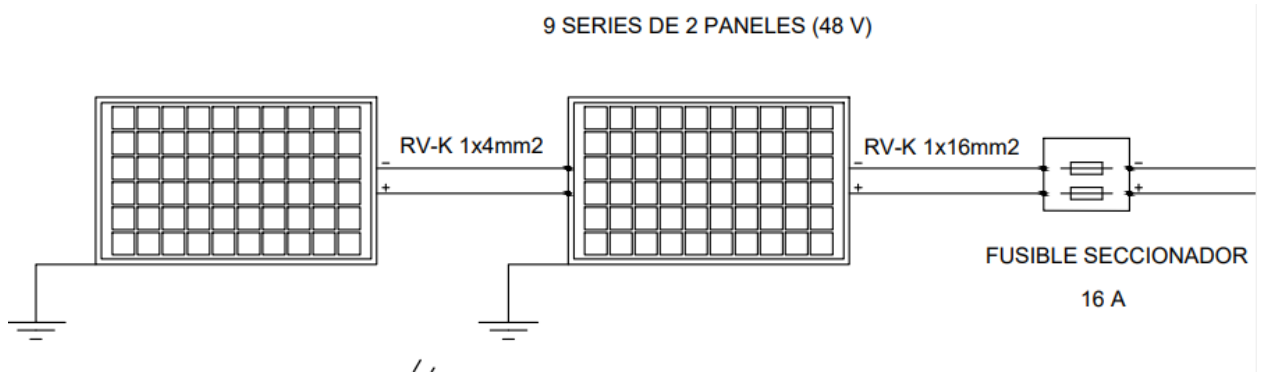
**Estructura portante instalación FV y Maquina perforadora**

Una vez que se ha acopiado todo el material en obra y todas las máquinas de colocación de tornillos hincados, el topógrafo marcará el principio y final de camada y los puntos intermedios para que se repartan los tornillos. Para la colocación de estos se prueba de enroscar directamente y si no es posible (por presencia de roca a profundidad menor de 1,6m) se opta por la perforación (incluida en el presupuesto). El procedimiento de la perforación puntual para la colocación del tornillo es igual a la colocación del tornillo hincado de forma directa, pero en lugar de ponerle el nivel al tornillo se le pone a la broca percutora que lleva acoplada la máquina. Y mientras que se va enroscando el tornillo hincado un operario debe ir echando grava para que quede compacto.

### 2.6.2 Módulos fotovoltaicos.

Se ha optado por una potencia nominal de captación de 4,7 kWp que estará formado por un total de 18 módulos fotovoltaicos de 260 Wp de 60 células y 24 V.

Los mismos quedan distribuidos en 9 cadenas (strings) de 2 módulos cada una consiguiendo así un voltaje de la instalación de 48 V.



La instalación de los mismos sobre la estructura portante asegurará que queden con una inclinación de 25° y un azimut de 0° (orientadas al sur), tal y como se describe en los planos.

### 2.6.3 Inversor DC/AC.

El equipo inversor seleccionado para transformar la corriente continua procedente del campo solar, en corriente alterna para el correcto funcionamiento de los receptores es un inversor de potencia nominal 8000 VA y una tensión de entrada de 48 V y salida de 230/400 V.



**Inversor 48V-8000VA**

#### 2.6.4 Acumuladores.

Puesto que existen equipos que deben funcionar más horas al día que las que es capaz de abastecer el campo solar en situación aislada, se dispone de un sistema de acumulación de baterías con una capacidad de acumulación de **3 días** para los consumos previstos. El sistema esta formado por cuatro baterías estacionarias monobloc de 12 Vde plomo ácido con una capacidad C100 de 1500 Ah. Estas quedarán dispuestas sobre una estantería metálica especialmente diseñada para el alojamiento de baterías monobloc y su cableado.



**Batería estacionaria OPzS de 12V**

#### 2.6.5 Regulador de carga.

El regulador de carga es el encargado de dirigir y controlar la cantidad de energía que discurre entre la batería y los modulos fotovoltaicos. El seleccionado en este caso es un regulador de carga programable de 70 A con seguimiento del punto de máxima potencia. Para la instalación del presente proyecto se requiere de dos unidades.

#### 2.6.6 Cableado.

Los módulos se unen entre si para formar cadenas de 2 elementos. Los módulos de la misma cadena se encuentran sobre una misma estructura y se conectan en serie aprovechando los latiguillos de conexión con los que vienen provistos que es de Cu 4mm<sup>2</sup> se sección. Las líneas auxiliares se trazan mediante conductores para instalaciones fotovoltaicas de cobre ZZ-F de 16 mm<sup>2</sup> de sección en el interior de tubos de PE, uniéndose estos en arquetas. Tras confluir todas las conexiones de los paneles FV en la caja de protección (que mas adelante se describe), el cable que une la caja con el inversor DC/AC será un conductor para instalaciones fotovoltaicas de cobre ZZ-F de 50 mm<sup>2</sup> de sección en el interior de tubos de PE.



**Cable para instalaciones solares ZZ-F**

### 2.6.7 Protecciones.

Las protecciones contra sobreintensidad y sobretensiones en el lado de corriente continua se concentran en una caja de conexión CP que está formada por fusibles de 16 A en cada string, seccionador de corriente continua y protección contra sobretensiones de 1000V.



**Cajas de conexiones en Strings**

## 2.7 Instalación eléctrica en baja tensión. Lado Corriente Alterna.

### 2.7.1 Cableado.

El sistema de instalación elegido es el de enterrado en pared bajo tubo protector de PVC flexible o rígido en función del diámetro. Las líneas que conforman la instalación eléctrica en el lado de corriente alterna son las siguientes:

- **Derivación individual (de inversor):** Se eligen conductores unipolares 4x10 + TTx10 mm<sup>2</sup>Cu, aislamiento 0.6/1kV XLPE+Pol (libre de halógenos y baja emisión de humos opacos y gases corrosivos). Se instalan bajo tubo protector de PVC rígido.
- **Lineas Ferti 1, Ferti 2 y Ferti 3:** Se eligen conductores unipolares 2x2,5 + TTx2,5 mm<sup>2</sup>Cu, aislamiento 450/750V XLPE+Pol (libre de halógenos y baja emisión de humos opacos y gases corrosivos). Se instalan bajo tubo protector de PVC rígido.
- **Lineas Limpieza Filtros:** Se eligen conductores unipolares 2x2,5 + TTx2,5 mm<sup>2</sup>Cu, aislamiento 450/750V XLPE+Pol (libre de halógenos y baja emisión de humos opacos y gases corrosivos). Se instalan bajo tubo protector de PVC rígido.
- **Lineas Lámparas:** Se eligen conductores unipolares 2x1,5 + TTx1,5 mm<sup>2</sup>Cu, aislamiento 450/750V XLPE+Pol (libre de halógenos y baja emisión de humos opacos y gases corrosivos). Se instalan bajo tubo protector de PVC rígido.

- **Lineas T.C.:** Se eligen conductores unipolares 2x2,5 + TTx2,5 mm<sup>2</sup>Cu, aislamiento 450/750V XLPE+Pol (libre de halógenos y baja emisión de humos opacos y gases corrosivos). Se instalan bajo tubo protector de PVC rígido.

### 2.7.2 Protecciones y actuadores.

Las protecciones de cada uno de los circuitos que conforman la parte de corriente alterna son las siguientes:

- **Derivación individual (de inversor):** El circuito está protegido por un interruptor general IV de 25 A y poder de corte frente a cortocircuitos de 15 kA y un interruptor diferencial IV de 25 A y sensibilidad 300 mA.
- **Lineas Ferti 1, Ferti 2 y Ferti 3:** El circuito está protegido por un interruptor magnetotérmico II de 16 A y poder de corte frente a cortocircuitos de 10 kA y un interruptor diferencial II de 25 A y sensibilidad 30 mA.
- **Lineas Limpieza Filtros:** El circuito está protegido por un interruptor magnetotérmico II de 16 A y poder de corte frente a cortocircuitos de 10 kA y un interruptor diferencial II de 25 A y sensibilidad 30 mA.
- **Lineas Lámparas:** El circuito está protegido por un interruptor magnetotérmico II de 10 A y poder de corte frente a cortocircuitos de 10 kA y un interruptor diferencial II de 25 A y sensibilidad 30 mA
- **Lineas T.C.:** El circuito está protegido por un interruptor magnetotérmico II de 20 A y poder de corte frente a cortocircuitos de 10 kA y un interruptor diferencial II de 25 A y sensibilidad 30 mA

Todo quedará instalado en un cuadro con puerta transparente para montar sobre pared de 950 mm x 1050 mm y 225 mm, con un índice de protección IP54.

### 2.7.3 Mecanismos y puntos de luz.

Se prevé la instalación de luminarias sobre pared a una altura de 2,60 metros. Se trata de pantallas estancas de 2 x 60W fluorescentes en la nave principal. Se instala un interruptor bipolar de superficie de calidad media con mecanismos completo de 10<sup>3</sup>/250V con tecla para el el circuito de lámparas. El alumbrado de emergencia, que cuelga del circuito de alumbrado, está formado por luminarias autónomas estancas de 160 lúmenes cada una. Se instala una toma de corriente monofásica en superficie con una I de cálculo de 16A.

#### **2.7.4 Toma de tierra.**

De acuerdo con la ITC-BT-18, la puesta a tierra se establece con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado, las masas metálicas, asegurar las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone de una avería en el material utilizado.

Como toma de tierra se instalarán dos picas, que será 1 barra de acero recubierto de Cu de 2,00 metros de longitud y 14 mm de diámetro. Este electrodo se unirá mediante la línea de enlace de tierra, que será conductor de cobre desnudo de 35 mm<sup>2</sup> de sección, al punto de puesta a tierra, registrable; del que partirá la línea principal de tierra, de 16 mm<sup>2</sup> de sección a unir con el cuadro general de distribución, del que partirán los conductores de protección que acompañan a cada circuito. Estos conductores de protección, según la tabla II de la ITC-BT-19, serán de la misma sección que el conductor de fase hasta 16 mm<sup>2</sup>; de 16 mm<sup>2</sup> cuando la fase esté comprendida entre 16 y 35 mm<sup>2</sup> y la mitad de la sección de la fase cuando sea superior a 35 mm<sup>2</sup>. De acuerdo con la Instrucción ITC-BT-18, toda la maquinaria y las masas metálicas importantes existentes, así como las tomas de corriente, se unirán a tierra mediante el conductor de protección de sección definida anteriormente. El valor será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a 24 V.

#### **2.8 Detalles omitidos en la descripción de las obras.**

Los detalles que se omiten en la presente descripción se entiende que figuran incluidos en los restantes documentos contractuales de este Proyecto.

En caso de duda corresponde a la Dirección de Obra la correcta interpretación de la misma.

**CAPITULO III****3 PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES DE ÍNDOLE TÉCNICA.****3.1 Condiciones que deben satisfacer los materiales.****3.1.1 Procedencia de los materiales.**

Los materiales procederán exclusivamente de los lugares, fábricas o marcas propuestas por el Contratista y que hayan sido previamente aprobadas por la Dirección de Obra.

El Contratista deberá, especialmente, proponer los depósitos de materiales que piense utilizar para la extracción y producción de áridos con destino a los hormigones.

La Dirección de Obra dispondrá de una semana de plazo para aceptar o rehusar estos lugares de extracción.

La recepción, transporte, manipulación y empleo de cada uno de los materiales, se hará de forma que no queden alteradas sus características ni sufran deterioro sus formas o dimensiones.

**a) Ensayos.**

Las pruebas y ensayos ordenados se llevarán a cabo bajo la coordinación y control de la Dirección de Obra. Se utilizarán, para los ensayos las normas que en los diversos artículos de éste capítulo se fijan o que figuran en las Instrucciones, Pliegos de Condiciones y Normas reseñadas como Generales en este Pliego de Prescripciones, así como las normas de ensayo UNE, las del Laboratorio Central de Ensayo de Materiales de Construcción (NLC) y del Laboratorio de Transporte y Mecánica del Suelo (NLT), y en su defecto cualquier norma nacional o extranjera que sea aprobada por la Dirección de Obra.

El número y tipo de ensayos a realizar, será fijado por la Dirección de Obra.

**b) Abono del costo de los ensayos.**

Todos los gastos de pruebas, ensayos, análisis y controles de calidad, serán de cuenta del Contratista y se considerarán incluidos en los precios de las unidades de obra con límite del uno por ciento (1 por 100) del importe del Presupuesto de Ejecución Material del Proyecto.

**3.1.2 Materiales para relleno de zanjas y tuberías.**

Los materiales para relleno de zanjas donde van alojadas las tuberías serán los siguientes:

- Para la formación de la cama sobre la que se apoya la tubería: gravilla y arena con un tamaño máximo de veinte milímetros (20 mm) y mínimo de cinco milímetros (5 mm). El espesor de la cama para el apoyo de las tuberías se fijará en función del diámetro de la misma, y se indica en los planos y en los correspondientes Pliegos de Prescripciones Particulares para cada tipo de tubería.

- Una vez montada la conducción se procede a realizar el relleno en contacto con los tubos, que

se entiende hasta superar la cota de la generatriz superior de la tubería en un mínimo de 40 cm.

Para ello se utilizará terreno seleccionado procedente de la excavación, que no contenga piedras con tamaño superior a dos centímetros (2cm). Para asegurar estas condiciones, este relleno se deberá hacer manualmente (con azada), y nunca a máquina.

Si a juicio de la Dirección de Obra, el material procedente de la excavación no es adecuado para este tipo de relleno, este se deberá realizar con la aportación de material granular, el cual tendrá las mismas características que el que se acaba de describir para la cama de asiento.

Si a pesar de que el material de la excavación sea adecuado para este relleno, el Contratista quiere realizar estos trabajos de relleno a máquina, deberá utilizar para ello material granular como el que se ha definido para la cama de arena, corriendo por su cuenta todos los gastos relacionados con su aporte.

- El resto del relleno de la zanja se hará con terreno natural procedente de la excavación, en el que se habrán eliminado previamente los elementos de tamaño superior a veinte centímetros (20cm).

Las tierras utilizadas deberán cumplir una de las siguientes condiciones:

- Limite líquido menor de treinta y cinco (35).
- Limite líquido comprendido entre treinta y cinco (35) y sesenta y cinco (65), siempre que el Índice de plasticidad sea mayor que el sesenta por ciento (60 por 100) del límite Líquido disminuido en quince (15) enteros.

Si el material no cumpliera dichas condiciones, el Ingeniero Director podrá optar por su sustitución total o parcial, o bien utilitario si estima que la zanja no va a estar sometida a ningún tipo de cargas.

El grado de compactación de la primera fase del relleno será el indicado por el Director de la Obra, realizándose generalmente a mano o por procedimientos que no comprometan la integridad de las tuberías. La segunda fase del relleno hasta la superficie del terreno deberá compactarse según indicaciones del Director de la Obra.

En caso de que, por la naturaleza agresiva de los terrenos, interesase drenar las zanjas, el material de la cama de apoyo podrá sustituirse por material de filtro.

### **3.1.3 Áridos para morteros y hormigones.**

#### **a) Definición y condiciones generales:**

Los áridos a emplear en morteros y hormigones serán productos obtenidos por la clasificación y lavado de arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, rocas suficientemente resistentes trituradas, mezclas de ambos materiales u otros productos que, por su naturaleza, resistencia y diversos tamaños cumplan las condiciones exigidas en este artículo.

El material del que proceden los áridos ha de tener, en igual o superior grado, las cualidades que se



exijan para el hormigón con el fabricado. En todo caso el árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, sin excesos de piezas planas alargadas, blandas o fácilmente desintegrables, polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

Cumplirá las condiciones exigidas en la "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)".

En cuanto a contenido en sulfatos solubles, es decir, sulfatos en forma pulverulenta no incorporados a la composición del árido propiamente dicho, su contenido se limitará a cien (100) partes por millón (ppm) expresado en SO<sub>4</sub> y según norma NLT 120/72.

Esta proporción podrá aumentarse a trescientas (300) partes por millón (ppm) si el contenido de sulfatos del agua de amasado fuese inferior a cien (100) partes por millón (ppm).

**b) Procedencia:**

Podrán proceder de los depósitos o graveras naturales situadas en cualquier punto que ofrezca las garantías de calidad y cantidad necesarias.

El Contratista presentará al Ingeniero Director, para su aprobación expresa, la relación de las canteras o depósitos de materiales que piense utilizar.

**c) Grava y gravilla para hormigones:**

La grava y gravilla para hormigones puede proceder de extracción, clasificación y lavado de graveras o depósitos aluviales o de machaqueo de calizas duras y sanas, exigiéndose, en todo caso, al menos dos tamaños.

Las dimensiones de la grava estarán comprendidas entre veinticinco (25) y sesenta (60) milímetros y la gravilla entre dos y medio (2,5) y veinticinco (25) milímetros. Se evitará la producción de trozos alargados y, en general, todos los que tengan una de sus dimensiones inferior a un cuarto (1/4) de los restantes.

Se desecharán todos los acopios de este material en el que puede ser apreciado un cinco por ciento (5 %) en peso de cantos, cuyas dimensiones no cumplen las anteriores condiciones.

En todos los casos, los áridos que se empleen deberán cumplir las especificaciones de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)".

**d) Arenas para hormigones:**

La arena podrá ser natural o artificial. La primera estará compuesta de granos duros, pesados, sin sustancias orgánicas, terrosas o susceptibles de descomposición.

Las tierras arcillosas, muy finamente pulverizadas, podrán admitirse, siempre que la proporción no

exceda del cuatro por ciento (4 %) del peso de la arena, ni entren en ellas terrones ni sustancias extrañas. Las arenas sucias deberán lavarse convenientemente para librarlas del exceso de sustancias extrañas. El tamaño de los granos no excederá de cinco (5) milímetros en su máxima dimensión, y no podrán contener más del quince por ciento (15 %), en peso, de granos inferiores a cero con quince (0,15) milímetros. Las proporciones relativas de los granos de distintos gruesos serán tales que en ningún caso el volumen de los huecos de la arena seca y comprimida en la vasija por medio de sacudidas, exceda del treinta y dos por ciento (32 %) del volumen total ocupado por la arena.

La arena artificial se formará triturando rocas, limpias de tierra que sean duras, pesadas y resistentes. El tamaño máximo de sus granos no debe exceder de cinco (5) milímetros, ni representar más de la mitad en peso de los que tienen menos de dos (2) milímetros y no podrán contener más de quince por ciento (15 %) en peso de granos inferiores a cero con quince (0,15) milímetros. La composición granulométrica será tal que los vacíos, medidos como en el caso de la arena natural, no excedan del treinta y dos por ciento (32 %) del volumen total.

Se admitirán las mezclas de arenas naturales y artificiales que reúnan las condiciones prescritas para Éstas, con menos de un treinta y dos por ciento (32 %) de huecos.

Para dosificar los morteros y hormigones, se llevarán al lugar de empleo las arenas completamente secas.

En cualquier caso, la arena que se emplee deberá cumplir las especificaciones de la vigente " Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)".

#### **e) Ensayos:**

Se realizarán las series de ensayos que determine el Ingeniero Director de las obras de acuerdo con las normas que se citan:

Se recomienda como mínimo:

- Por cada ciento cincuenta metros cúbicos (150 m<sup>3</sup>) de árido grueso o fracción:
  - Un (1) ensayo granulométrico (NLT-150/63).
  
- Por cada cien metros cúbicos (100 m<sup>3</sup>) de arena a emplear:
  - Un (1) ensayo granulométrico (NLT-150/63).
  
- Por cada doscientos metros cúbicos (200 m<sup>3</sup>) de arenas y por cada procedencia:
  - Un (1) ensayo de determinación de materia orgánica M.E.1.4.g.).
  - Un (1) ensayo de los finos que pasan por el Tamiz n1 200 ASTM (M.E.1.4.h.).
  - Un (1) ensayo de contenido en sulfatos solubles según la Norma NLT-120/72.

### **3.1.4 Cementos.**

#### **a) Condiciones generales:**

Todos los cementos se ajustarán a las condiciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos que, en adelante, denominaremos abreviadamente RC-88.

El cemento podrá emplearse en sacos o a granel Exigiéndose, en todo caso, que se almacene y conserve al abrigo de la humedad y sin merma de sus cualidades hidráulicas, debiendo ser aprobados los silos o almacenes por la Dirección de Obra.

**b) Cementos a emplear:**

Se empleará con carácter general el cemento portland con aditivos hidráulicamente activos que define la vigente instrucción RC-88 y más concretamente el II-S/35.

En cualquier caso, durante la realización de las obras, el Ingeniero Director de las obras podrá decidir el tipo, clase y categoría del cemento que se debe utilizar.

**c) Recepción, ensayos y conservación de cementos:**

Cada entrega de cemento en obra, vendrá acompañada del documento de garantía de la fábrica, en el que figurará su designación, por el que se garantiza que cumple las prescripciones relativas a las características físicas y mecánicas y a la composición química establecida.

Es conveniente que al documento de garantía se agreguen otros con los resultados de los ensayos realizados en el laboratorio de la fábrica. Para comprobación de la garantía, el Ingeniero Director de las Obras puede ordenar toma de muestras y realización de ensayos.

Las características del cemento a emplear y hormigones se comprobarán antes de su utilización mediante la ejecución de las series completas de ensayos que estime pertinentes el Ingeniero Director de las obras.

Deberá rechazarse el cemento que a su llegada a la obra tenga temperatura superior a los sesenta grados centígrados (60°C) o que tenga temperatura superior a los cincuenta grados centígrados (50°C) en el momento de su empleo.

Cuando se reciba cemento ensacado, se comprobará que los sacos son los expedidos por la fábrica, cerrados y sin señales de haber sido abiertos.

El cemento ensacado se almacenará en local ventilado, defendido de la intemperie y de la humedad del suelo y paredes. El cemento a granel se almacenará en silos o recipientes que lo aislen totalmente de la humedad.

Si el periodo de almacenamiento de un cemento es superior a un mes, antes de su empleo, se comprobará que sus características continúan siendo adecuadas, realizando ensayo de fraguado y el de resistencia a

flexotracción y a compresión a tres y siete días, sobre muestras representativas que incluirían los terrones si se hubiesen formado.

**d) Adiciones:**

Se entiende por adiciones aquellos productos que se incorporan al hormigón para mejorar una o varias de sus propiedades.

Se podrá proponer el empleo, como adiciones al hormigón, de todo tipo de productos, siempre que, mediante los oportunos ensayos, se determine en que medida las sustancias agregadas en las proporciones previstas producen los efectos deseados, y hasta que valores perturban las restantes características del hormigón. El Contratista someterá estos ensayos a consideración de la Dirección de Obra, quien a la vista de ellos autorizará o no el empleo de dicho producto.

En particular los aditivos satisfarán las siguientes exigencias:

- 1) Que la densidad y la resistencia características sean iguales o mayores que las obtenidas en hormigones fabricados sin aditivo.
- 2) Que no disminuya la resistencia a las heladas.
- 3) Que el producto de adición no represente un peligro para las armaduras.

Se rechazarán los productos en polvo que a causa de la humedad hayan formado terrones que dificulten su dosificación.

**e) Aditivos:**

Aditivos son aquellas sustancias o productos que incorporados al hormigón antes del amasado (o durante el mismo o en el transcurso de un amasado suplementario) en una proporción no superior al 5% del peso del cemento, producen la modificación deseada, en estado fresco o endurecido, de alguna de sus características, de sus propiedades habituales o de su comportamiento.

En los hormigones armados o pretensados no podrán utilizarse como aditivos el cloruro cálcico ni en general productos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

En los elementos pretensados mediante armaduras ancladas exclusivamente por adherencia, no podrán utilizarse aditivos que tengan carácter de aireantes.

En los documentos de origen, figurará la designación del aditivo de acuerdo con lo indicado en la UNE en 934-2:98, así como el certificado de garantía del fabricante de que las características y especialmente el comportamiento del aditivo, agregado en las proporciones y condiciones previstas, son tales que produce la función principal deseada sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón, ni representar peligro para las armaduras.

Los aditivos se transportarán y almacenarán de manera que se evite su contaminación y que sus propiedades no se vean afectadas por factores físicos o químicos (heladas, altas temperaturas, etc.). El fabricante suministrará el aditivo correctamente etiquetado, según la UNE 83275:89 EX.

Los aditivos que modifiquen el comportamiento reológico del hormigón deberán cumplir la UNE EN 934-2:98. Los aditivos que modifiquen el tiempo de fraguado deberán cumplir la UNE EN 934-2:98

Todo aditivo presentado bajo un nombre comercial especificará su modo de empleo y evaluará sus efectos sobre las propiedades del hormigón mediante Documento de Idoneidad Técnica.

El Contratista para una o más propiedades en determinado tipo de hormigón puede proponer el uso de un aditivo no especificado, indicando la proporción y las condiciones del empleo. Para ello justificará experimentalmente que produce el efecto deseado, que la modificación que pueda producir en las restantes propiedades no es perturbadora y que su empleo no representa peligro para las armaduras. Si existen, para emplearlo, se requiere autorización escrita de Ingeniero Director de las Obras.

### **3.1.5 Agua.**

Como norma general podrá utilizarse, tanto para el amasado como para el curado de mortero de hormigones, todas aquellas aguas que en la práctica haya sancionado como aceptables, es decir, que no hayan producido eflorescencia, agrietamiento o perturbación en el fraguado y resistencia de obras similares a las de ese proyecto. En cualquier caso, las aguas deberán cumplir las condiciones especificadas en el artículo 6 de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08) y las del siguiente párrafo.

Cuando no se posean antecedentes de su utilización, en caso de duda o que así lo estime el Ingeniero Director, deberán analizarse las aguas y, salvo justificación especial de que no alteren perjudicialmente las propiedades exigibles al hormigón, deberán rechazarse todas las que tengan un PH inferior a 5. Las que posean un total de sustancias disueltas superior a los 15 gr. por litro (15.000 PPM); aquellas cuyo contenido en sulfatos, expresado en  $SO_4^{2-}$ , rebase a trescientas 300 ppm; las que contengan ióncloro en proporción superior a 6 gr. por litro (6.000 PPM); las aguas en las que se aprecia la presencia de hidratos de carbono y, finalmente las que contengan sustancias orgánicas solubles en éter, en cantidad igual o superior a 15 gr. por litro (15.000 PPM).

La toma de muestras y los análisis anteriormente prescritos, deberán realizarse en la forma indicada en los métodos de ensayo UNE 72,36, UNE 72,34, UNE 7130, UNE 7131, UNE 7178, UNE 7132 y UNE 7235.

Aquellas que se empleen para la confección de hormigones en estructura cumplirán las condiciones que se exigen en la Instrucción EH-88/91.

### **3.1.6 Morteros.**

Los morteros a emplear serán de las dosificaciones que se indican en el Cuadro de Precios nº 3 para

cada unidad de obra en fábricas de bloques o ladrillos en enlucidos y enfoscados.

Se obtendrán por mezcla de cemento II-S/35, con árido fino y agua y podrán realizarse mecánicamente o a mano, en cuyo caso se hará en artesa de superficies lisas.

El cemento y la arena se mezclarán en seco hasta conseguir un producto homogéneo de color uniforme. A continuación se añadirá gradualmente, pero de una sola vez, el agua estrictamente necesaria para que, una vez batida la masa, tenga la consistencia adecuada para su aplicación en obra.

El Director podrá modificar la dosificación en más o en menos, cuando las circunstancias de la obra lo aconsejen.

Solamente se fabricará el mortero preciso para uso inmediato, rechazándose el que no haya sido empleado dentro de los cuarenta y cinco (45) minutos que sigan a la amasadura.

La preparación de los morteros de cemento PORTLAND puede hacerse a mano o máquina. Si el mortero va a prepararse a mano mezclarán, previamente, la arena con el cemento en seco, y añadiendo lentamente agua necesaria. El mortero batido a máquina se echará toda la mezcla junta, permaneciendo en movimiento, por lo menos cuarenta segundos. Se prohíbe terminantemente el rebatido de los morteros.

### **3.1.7 Hormigones.**

Se obtendrán por mezcla de cemento, agua, árido fino, árido grueso y eventualmente, productos de adición, cumpliendo, los distintos materiales, las condiciones exigidas en los artículos anteriores de este Pliego y mezclándolos en las proporciones adecuadas para obtener hormigones cuyas características mecánicas y de durabilidad se adapten a las exigidas para cada uno de los tipos de hormigón que se emplean en el proyecto.

En todos ellos se cumplirán las prescripciones de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08) y en particular los artículos 10, 14 y 15 para su dosificación y fabricación.

Para definir la dosificación de la mezcla en cada uno de los tipos de hormigón a emplear la contrata estudiará y propondrá para su aprobación la fórmula de trabajo, realizando los ensayos previos en laboratorio, fabricando, al menos, cuatro series amasadas y tomando tres probetas de cada serie, obteniendo de estos la resistencia media.

Si las cargas medias de rotura fueran inferiores a las previstas podrá ser rechazada la parte de obra correspondiente, salvo en el caso de que las probetas sacadas directamente de la misma obra den una resistencia superior a la de las probetas de ensayo. Si la obra viene a ser considerada defectuosa, vendrá obligado el contratista a demoler la parte de la obra que se le indique por parte de la Dirección Facultativa, rechazándola a su costa y sin que ello sea motivo para prorrogar el plazo de ejecución. Todos estos gastos de ensayos, ejecución y rotura de probetas serán por cuenta del Contratista.

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento del hormigón se precisa mantener su humedad, mediante el curado, que se realizará durante un plazo mínimo de siete días, durante los cuales se mantendrán húmedas las superficies del hormigón, regándolas directamente, o después de abrirlas con un material como arpillera, etc. que mantenga la humedad y evite la evaporación rápida.

Si se emplearan hormigones preparados en planta fija o el constructor pudiera justificar que con los materiales, dosificación y proceso de fabricación que propone se consiguiesen las características de hormigón exigidas, podrá prescindirse de los ensayos previos.

El Director, a la vista de las instalaciones, procedimiento, medios y calidad del trabajo del constructor, clasificará las condiciones de ejecución de obra, a los efectos de fijar la resistencia a obtener en los ensayos previos de laboratorio, en función de la exigible en obra, de acuerdo con el Art. 67 y comentarios al mismo de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

La mezcla se hará siempre en hormigonera de la que constará capacidad y velocidad recomendada por el fabricante de ella. La hormigonera estará equipada con dispositivo que permita medir el agua de amasadura con exactitud superior al uno (1) por ciento.

### **3.1.8 Bloques prefabricados de hormigón.**

Cumplirán las especificaciones de las "Prescripciones del Instituto Eduardo Torroja" para elementos prefabricados para fábricas de muros y procederán de fabricante con industria controlada y reconocida por Laboratorio oficial.

Si el constructor propone la fabricación propia deberá ser autorizado a ello por el Director, a la vista de la maquinaria de fabricación, fórmula de mezcla y curado que disponga el constructor.

El bloque se suministrará en obra con una resistencia a compresión no inferior a sesenta (60) kg/cm<sup>2</sup> obtenida ejerciendo un esfuerzo axial normal al plano de asiento y referida al área de la sección total, incluidos huecos.

La absorción de agua no será superior al diez (10) por ciento.

### **3.1.9 Bovedillas prefabricadas.**

Las bovedillas para forjados serán prefabricadas de hormigón vibrado y cumplirán las condiciones de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

### **3.1.10 Materiales cerámicos.**

El material cerámico será de buena cochura, bien cortado, de fractura de grano fino y homogéneo, sin oquedades, caliches ni cantillos y de sonido campanil y claro.

Los ladrillos macizos serán prensados de forma paralelepípedica rectangular, capaces de soportar sin desperfectos una carga de doscientos 200 kg./cm<sup>2</sup>.

Sus dimensiones serán de veinticinco (25) centímetros de largo, doce (12) centímetros de tizón y cinco (5) centímetros de grueso.

La absorción de agua, después de un (1) día de inmersión, será inferior al catorce (14) por ciento en peso.

Los ladrillos huecos serán de material análogo al de los macizos, con resistencia a compresión de cien 100 kg./cm<sup>2</sup>.

Serán de las dimensiones normalizadas por el I.E.T. en el capítulo III del P.I.E.T.-70.

### **3.1.11 Maderas.**

La madera para entibaciones, apeos, cimbras, andamios, encofrados, demás medios auxiliares y carpintería de armar, deberá cumplir las condiciones siguientes:

- Proceder de troncos sanos apeados en sazón.
- Haber sido desecada al aire, protegida del sol y de la lluvia, durante no menos de dos años.
- No presentar signo alguno de putrefacción, atronadoras, carcomas o ataque de hongos.
- Estar exenta de grietas, lupias y verrugas, manchas o cualquier otro defecto que perjudique su solidez y resistencia. En particular, contendrá el menor número posible de nudos, los cuales, en todo caso, tendrán un espesor inferior a la séptima parte (1/7) de la menor dimensión de la pieza.
- Presentar anillos anuales de aproximada regularidad, sin excentricidad de corazón ni entre corteza.
- Dar sonido claro por percusión.

La forma y dimensiones de la madera serán, en cada caso, las adecuadas para garantizar su resistencia y cubrir el posible riesgo de accidentes.

### **3.1.12 Elementos de unión: Roblones y tornillos.**

Se considera que los roblones son de tres clases: Clase E (Roblones de cabeza esférica). Clase B (Roblones de cabeza bombeada). Clase P (Roblones de cabeza plana).

El fabricante debe garantizar que los roblones suministrados cumplen las condiciones dimensionales establecidas y las características prescritas en el CTE, y la Instrucción de Acero Estructural (EAE) aprobada por el Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo.

En el suministro, cada envase debe llevar una etiqueta indicando: Marca del fabricante, designación del roblón, clase de acero, número de piezas. En la recepción se comprobará que los roblones tienen la superficie lisa, no presentan fisuras, rebabas u otros defectos que perjudiquen su empleo.



Los tornillos incluidos, son de tres tipos: Clase T (Tornillos ordinarios). Clase TC (Tomillos calibrados). Clase TR (Tornillos de alta resistencia).

En las uniones se distinguirá su clase, que podrá ser:

- Unión de fuerza, que tiene por misión transmitir, entre perfiles o piezas de la estructura, un esfuerzo calculado.
- Unión de atado, cuya única misión es mantener en posición perfiles de una pieza y no transmite un esfuerzo calculado.

Entre las uniones de fuerza se incluyen los empalmes, que son las uniones de perfiles o barras en prolongación. No se admiten otros empalmes que no estén indicados en los Planos y Pliego de Condiciones Técnicas o, en casos especiales, los señalados en los Planos de Taller y aprobados por el Director de obra.

Tanto en las estructuras roblonadas como en las soldadas, se aconseja realizar atornilladas las uniones definitivas de montaje. Los agujeros para roblones y tomillos se realizarán con taladro, no se autoriza la utilización de soplete o arco eléctrico.

Se permite el punzonado en espesores no superiores a 15 mm y cuando la estructura haya de estar sometida a cargas predominantemente estáticas, el diámetro del agujero sea como mínimo igual a vez y media el espesor y se compruebe la coincidencia de los agujeros que deban corresponderse. Se podrá efectuar el punzonado a tamaño definitivo con tal de utilizar un punzón que ofrezca garantías de lograr un agujero de borde cilíndrico, sin grietas ni fisuras o se punzonarán los agujeros con un diámetro máximo inferior a 3 mm. del definitivo, rectificándolos mediante escariado mecánico posterior. Esta segunda operación se debe realizar, después de unidas las piezas que han de roblonarse juntas y fijadas, mediante tomillos provisionales, en su posición definitiva.

Queda terminantemente prohibido el uso de la broca pasante para agrandar o rectificar los agujeros. Los agujeros destinados a alojar tornillos calibrados, se harán siempre con taladro, para cualquier diámetro y espesor de las piezas a unir.

Siempre que sea posible, se taladrarán de una sola vez los agujeros que atraviesen dos o más piezas, después de armados, engrapándolos o atornillándolos fuertemente. Después de taladradas las piezas, se separarán para eliminar las rebabas. En cada estructura, los roblones o tornillos utilizados se procurarán sean solamente de dos tipos, o como máximo de tres, de diámetro bien diferenciados.

En barras de gran anchura, con más de dos filas para elelas de roblones o tomillos en dirección del esfuerzo, el valor máximo de la distancia "S", en la fila interior, puede ser doble del indicado.

Cuando se empleen roblones o tomillos ordinarios, la coincidencia de los agujeros se comprobará introduciendo un calibre cilíndrico, de diámetro 1'5 mm. menor que el diámetro nominal del agujero. Si el calibre no pasa suavemente, se rectificará el agujero. Cuando se empleen tornillos calibrados es preceptiva la rectificación del agujero, comprobándose que el diámetro rectificado es igual que el de la espiga del tornillo.

Los roblones deben calentarse, preferentemente, en hornos adecuados de atmósfera reductora; aunque, en defecto de aquellos, se permite el uso de la fragua tradicional. Queda prohibida la utilización del soplete para este fin. El calentamiento debe ser uniforme, salvo en las técnicas de calentamiento diferencial, para la colocación de roblones de gran longitud.

Al ser colocados, deberán estar a la temperatura del rojo cereza claro, sin que ésta haya bajado del rojo sombra, al terminarse de formar la cabeza de cierre. Antes de colocar el roblón se eliminará, de su superficie, la cascarilla o escoria que pueda llevar adherida y, después de colocado, deberá llenar completamente el agujero. La cabeza de cierre del roblón debe ser de las dimensiones mínimas correspondientes, al quedar centrada con la espiga, apoyar perfectamente en toda su superficie sobre el perfil unido y no presentar grietas ni astillas. Las rebabas que puedan, eventualmente, quedar alrededor de la cabeza deberán eliminarse.

No se tolerarán huellas de la estampa sobre la superficie de los perfiles.

Las piezas que hayan de roblonarse juntas, se unirán, previamente, con los tornillos de montaje, cuyo diámetro no debe ser inferior en más de 2 mm. al agujero. Se colocará el número necesario de tornillos para que, fuertemente apretados con llave manual, aseguren la inmovilidad relativa de las piezas a unir y un mínimo contacto entre sus superficies.

La formación de las cabezas de cierre deberá hacerse con prensa o martillo neumático, quedando prohibida la colocación de roblones con maza de mano. En casos excepcionales en que, por falta de espacio, no pueda utilizarse la herramienta adecuada, se permitirá la colocación a mano, si el roblón es de mero atado. Si se trata de un roblón de fuerza, es preferible sustituirlo por un tornillo calibrado o, mejor, por un tomillo de alta resistencia.

Los roblones colocados, después del frío, deberán comprobarse al rebote con un martillo de bola pequeño. Todos aquellos cuya apretadura resulte débil o dudosa, se levantarán y sustituirán, sin excusa alguna; prohibiéndose, expresamente, el repaso en frío de los roblones que hayan podido quedar flojos.

El proceso de colocación de los roblones que constituyen la costura, se llevará a cabo de manera que se evite la introducción de tensiones parásitas y el curvado o alabeo de las piezas.

El diámetro nominal del tomillo ordinario es el de su espiga. El de su agujero será 1 mm. mayor que el de la espiga. Los asientos de las cabezas y tuercas estarán perfectamente planos y limpios.

Se recomienda en las uniones de fuerza la colocación de arandela bajo la tuerca. Si las superficies exteriores de las partes unidas son inclinadas, se empleará arandela de espesor variable, con el ángulo conveniente para que la apretadura sea uniforme. Esta arandela de espesor variable, se colocará también bajo la cabeza del tomillo, si ésta apoya sobre una cara inclinada. Si por alguna circunstancia no se colocara arandela, la parte roscada de la espiga penetrará en la unión, por lo menos, en un filete.

Las tuercas se apretarán a fondo, con ayuda de medios mecánicos. Es recomendable bloquear las tuercas en las estructuras no desmontables, empleando un sistema adecuado: arandelas de seguridad, puntos de soldadura, etc. Se realiza el bloqueo cuando la estructura esté sometida a cargas dinámicas o vibraciones y en aquellos tornillos que estén sometidos a esfuerzos a tracción en dirección de su eje.

Los tornillos calibrados se designarán por los mismos diámetros nominales que los tornillos ordinarios, diámetros que corresponderán, en ese caso, al borde exterior del fileteado. Su espiga será torneada con diámetro igual al del agujero.

Estos tipos de tornillos se colocarán con arandelas bajo la cabeza y bajo la tuerca.

En todo lo demás, se aplicará a estos tornillos lo apuntado para los ordinarios.

La colocación de tornillos de alta resistencia, las superficies de las piezas a unir, deberán acoplarse perfectamente entre sí, después de realizada la unión. Estas superficies estarán suficientemente limpias y sin pintas. La grasa se eliminará con disolventes adecuados. Para eliminar la cascarilla de comunicación de estas superficies, se someterá al tratamiento de limpieza que especifique el Director de obra: Chorro de gravilla de acero, decapado por llama, etc.

Se colocará, siempre, arandela bajo la cabeza y bajo la tuerca. En una cara de la arandela se achaflanará el borde interno para poder alojar el redondeo de acuerdo entre cabeza y espiga; el borde externo de la misma cara se biselará también, con el objeto de acreditar la debida colocación de la arandela. La parte roscada de la espiga sobresaldrá de la tuerca, por lo menos, en un filete y podrá penetrar dentro de la unión.

En tornillos de alta resistencia el diámetro del agujero será, como norma general, 1 mm. mayor que el nominal del tornillo, pudiendo aceptarse una holgura máxima de 2 mm.

Las tuercas se apretarán mediante llaves taradas que midan el momento torsor aplicado, hasta alcanzar el valor prescrito para éste, que figurará en las instrucciones de los Planos de Taller; también pueden emplearse métodos de apretado en los que se midan ángulos de giro.

Los tornillos de una unión deben apretarse, inicialmente, al 80% del momento torsor final, empezando por los situados en el centro y terminado de apretarse en una segunda vuelta.

### **3.1.13 Uniones soldadas.**

Las uniones soldadas por arco eléctrico, se realizan mediante los procedimientos siguientes que autoriza el CTE, y la Instrucción de Acero Estructural (EAE) aprobada por el Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo:

- Procedimiento I: Soldeo eléctrico, manual, por arco descubierto, con electrodo fusible revestido.
- Procedimiento II : Soldeo eléctrico, semiautomático o automático, por arco en atmósfera gaseosa, con alambre-electrodo fusible.
- Procedimiento III: Soldeo eléctrico automático, por arco sumergido, con alambre electrodo fusible desnudo.
- Procedimiento IV: Soldeo eléctrico por resistencia.

El Contratista presentará, si lo pide el Director de la obra, una Memoria de soldeo, detallando las técnicas operatorias a utilizar, dentro del procedimiento o procedimientos elegidos.

Las soldaduras se definirán en los Planos de Proyecto o de Taller, según la anotación recogida en la Norma correspondiente.

En las uniones de fuerza, según la disposición de la soldadura, se seguirán las prescripciones siguientes:

- Las soldaduras serán continuas en toda la longitud de la unión y de penetración completa.
- Se saneará la raíz antes de depositar el cordón de cierre o el primer cordón de la cara posterior.
- Cuando el acceso por la cara posterior no sea posible, se realizará la soldadura con chapa dorsal u otro dispositivo, para conseguir una penetración completa.
- Para unir dos piezas de distinta sección, se adelgazará la mayor en la zona de contacto, con pendientes no superiores al 25%, para obtener una transición suave de la citada sección.
- El espesor de garganta mínimo de los cordones de soldadura de ángulo será de 3 mm.

El máximo será igual a  $0,7 e_1$ , siendo  $e_1$  el menor de los espesores de las dos chapas o perfiles unidos por el cordón. Respetada la limitación de mínimo establecida, se recomienda que el espesor del cordón no sea superior al exigido por los cálculos de comprobación.

- Los cordones laterales de soldadura de ángulo que transmitan esfuerzos axiales a las barras, tendrán una longitud no inferior a quince veces su espesor de garganta o/y al ancho del perfil que unen. La longitud máxima no será superior a sesenta veces el espesor de garganta, ni a doce veces el ancho del perfil unido.
- En las estructuras solicitadas por cargas predominantemente estáticas, podrán utilizarse cordones discontinuos en las soldaduras de ángulo, cuando el espesor de garganta requerido por los cálculos de comprobación, resulte inferior al mínimo admitido anteriormente. Deberán evitarse los cordones discontinuos en estructuras a la intemperie o expuestas a atmósferas agresivas.
- En los cordones discontinuos, la longitud de cada uno de los trozos elementales, no será inferior a cinco veces su espesor de garganta ni a 40 mm. La distancia libre entre cada dos trozos consecutivos del cordón, no excederá en quince veces al espesor del elemento unido que lo tenga menor, si se trata de barras comprimidas, ni de veinticinco veces, si la barra es traccionada. La distancia libre nunca excederá de 300 mm.
- Los planos que hayan de unirse mediante soldadura de ángulo en sus bordes longitudinales a otro plano o a un perfil, para constituir una barra compuesta, no deberán tener una anchura superior a treinta veces su espesor.
- Quedan prohibidas las soldaduras de tapón y de ranura. Sólo se permitirán, siempre excepcionalmente, las de ranura para asegurar contra el pandeo local, a los planos anchos que forman parte de una pieza comprimida, cuando no pueda cumplirse, a causa de alguna circunstancia especial, la condición indicada anteriormente. En ese caso, el ancho de la ranura debe ser, por lo menos, igual a dos veces y media el espesor de la chapa cosida; la distancia libre, en cualquier dirección, entre dos ranuras consecutivas, no será inferior a dos veces el ancho de la ranura ni superior a treinta veces el espesor de la chapa. La dimensión máxima de la ranura no excederá de diez veces el espesor de la chapa.

- Queda prohibido rellenar con soldaduras los agujeros practicados en la estructura para los roblones o tornillos provisionales de montaje. Se dispondrán, por consiguiente, dichos agujeros de forma que no afecten a la resistencia de las barras o de las uniones de la estructura.
- La preparación de las piezas que hayan de unirse mediante soldaduras, se ajustará, estrictamente, tanto en su forma como en sus dimensiones, a lo indicado en los Planos.
- La preparación de las uniones que hayan de realizarse en obra, se prepararán en taller.
- Las piezas que hayan de unirse con soldadura, se presentarán y fijarán en su posición relativa mediante dispositivos adecuados que aseguren, sin una coacción excesiva, la inmovilidad durante el soldeo y el enfriamiento subsiguiente.
- El orden de ejecución de los cordones y la secuencia del soldeo de cada uno de ellos, y del conjunto, se elegirán con vistas a conseguir que, después de unidas las piezas, obtengan su forma y posición relativas definitivas, sin necesidad de un enderezado o rectificado posterior, al mismo tiempo que se mantengan dentro de límites aceptables las tensiones residuales.
- Entre los medios de fijación provisional, pueden utilizarse puntos de soldadura depositados entre los bordes de las piezas a unir; el número e importancia de estos puntos, se limitará al mínimo compatible con la inmovilización de las piezas.
- Se permite englobar, en la soldadura definitiva, los puntos necesarios para voltear y orientar las piezas en la posición más conveniente para la ejecución de las distintas costuras, sin provocar, no obstante, solicitaciones excesivas que puedan dañar la débil resistencia de las primeras capas depositadas.
- En todas las costuras soldadas que se ejecuten en las estructuras, se asegurará la penetración completa, incluso en la zona de raíz. El Ingeniero Director fijará la técnica operatoria a seguir y, en su caso, los tratamientos térmicos necesarios, cuando, excepcionalmente, hayan de soldarse elementos con espesor superior a los 30 mm.

#### **3.1.14 Aceros en redondos.**

Los aceros para armar, bien sean lisos, corrugados o mallas electrosoldadas, se ajustarán en todo a lo prescrito en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

En particular, estarán perfectamente laminados, si bien se admitirá la utilización de acero estirado en frío, si así lo autoriza el Ingeniero Director y el material cumple las prescripciones mínimas exigidas.

Igualmente deberá estar exento de grietas, pajas y otros defectos, el grano será fino, blanco o azulado y las dimensiones serán las indicadas en los planos con una tolerancia en peso en más o en menos del dos (2) por ciento.

Las mallas electrosoldadas deberán suministrarse con certificado de homologación y garantía del fabricante, incluyendo las condiciones de adherencia, de doblado siempre sobre mandril y de despegue de las barras de nudo.

El almacenamiento se hará con garantía de que no se produzca una oxidación excesiva, ni se manchen de grasa, ligantes o aceites.

En todo caso en el momento de su utilización las armaduras deberán estar exentas de óxido adherente.

Ensayos: A la llegada a obra se realizará una toma de muestras de cada partida, sobre las que se ejecutarán las series completas de ensayos que estime pertinentes el Ingeniero Director de las Obras.

Si la partida es identificable y el Contratista presenta una hoja de ensayo, redactada por un laboratorio reconocido por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, se efectuarán únicamente los ensayos que sean necesarios para completar dichas series, bien entendido que la presentación de dicha hoja no afectará en ningún caso a la realización ineludible del ensayo de plegado.

### **3.1.15 Aceros moldeados.**

Se ajustarán a la norma UNE 36.252 en calidades AM-38, AM-45 ó AM-52.

### **3.1.16 Fundición.**

La Fundición empleada para la fabricación de las tapas de registro, uniones en los conductos, juntas, piezas especiales y cualquier otro accesorio será gris, de segunda fusión, ajustándose a la norma UNE 36.111, calidades F-1-0,20 ó F-1-0,25 y presentará en su fractura un grano fino, apretado, regular, homogéneo y compacto.

Deberá ser dulce, tenaz y dura, sin perjuicio de poderse trabajar en ella con lima y buril, admitiendo ser cortada y taladrada fácilmente. En su moldeo no presentará poros, oquedades, gotas frías, grietas, sopladoras, manchas, pelos y otros defectos debidos a impurezas que perjudiquen a la resistencia o a la continuidad del material y el buen aspecto de la superficie del producto obtenido.

Los taladros, para los pasadores y pernos, se practicarán siempre en taller haciendo uso de las correspondientes máquinas-herramientas y según las normas que fije el Director de Obra.

La resistencia mínima a la tracción será de quince (15) kilogramos por milímetro cuadrado, y la dureza, en unidades Brinnell, no sobrepasará las doscientas quince (215).

Las barras de ensayo se obtendrán de la mitad de la colada correspondiente o vendrán fundidas en las piezas moldeadas.

### **3.1.17 Tapas de arqueta.**

La chapa lagrimada utilizada para tapar las arquetas, deberá ser de acero ST-37, y tendrá un espesor mínimo de 3 mm.

Se le dotará de dos manos de pintura de minio de plomo, y una posterior de pintura al aceite, cuyo color deberá ser aprobado por el Ingeniero Director de las Obras.

Las dimensiones interiores de la sección recta normal en cualquier punto de los tubos será la teórica  $\pm 1$

% y su espesor de pared no tendrá una variación superior al  $\pm 10$  % del espesor nominal. La longitud de los tubos será uniforme, no admitiéndose variaciones sobre las longitudes lineales superiores a  $\pm 0,5$  %.

### **3.1.18 Tuberías.**

Las conducciones se proyectan con las tuberías del material, diámetro y presiones de trabajo normalizado que se describen en los planos, memoria y correspondientes Pliegos de Prescripciones Técnicas Particulares para cada tipo de tubería.

El Contratista deberá presentar las fichas técnicas de las tuberías a instalar, que le serán facilitadas por el fabricante de las mismas. La Dirección de Obra tendrá el derecho de aceptar o rechazar los proveedores propuestos por el contratista, en función de las características técnicas del material, y de los resultados de las pruebas y ensayos que se realicen en fábrica.

El Contratista adjudicatario de las obras podrá proponer a la Dirección de Obra el cambio en el tipo de material para las tuberías, previa propuesta razonada, y siempre que los nuevos conductos cumplan o mejoren las características definidas en los definidos Pliegos de Prescripciones Técnicas Particulares para cada tipo de tubería. En todo caso la decisión final del material a instalar corresponderá exclusivamente a la Dirección de Obra.

Los accesorios para la tubería, tales como llaves de paso, válvulas, codos, ventosas, etc., cumplirán las especificaciones que a continuación se cita: deberán resistir a la presión de las tuberías y antes de su empleo en obra serán reconocidos por el Director de la obra, el cual podrá indicar el tipo que haya de colocarse y rechazar los aparatos presentados si no corresponden a los más perfectos que se construyen.

Todas las piezas constitutivas de mecanismos (llaves, válvulas, etc.) deberán, para un mismo diámetro nominal y presión normalizada, ser rigurosamente intercambiables.

La superficie interior de cualquier elemento será lisa, no pudiendo admitirse otros defectos de regularidad que los de carácter accidental o local que queden dentro de las tolerancias prescritas, y que no representen merma de la calidad ni de la capacidad de desagüe. La reparación de tales defectos no se realizará sin la previa autorización de la Dirección de Obra.

La Dirección de Obra se reserva el derecho de verificar, por medio de sus representantes, los moldes y encofrados a utilizar previamente a la fabricación de todo elemento.

Los tubos y demás elementos de la conducción estarán bien terminados, con espesores regulares y cuidadosamente trabajados, de manera que las paredes exteriores y especialmente las interiores queden regulares y lisas, con aristas vivas.

Asimismo, deberán ser absolutamente estancos no produciendo nunca alteración alguna en las condiciones físicas, químicas, bacteriológicas y organolépticas de las aguas conducidas, teniendo en cuenta los tratamientos a que Éstas hayan podido ser sometidas.

A continuación se indica la normativa que debe cumplir la tubería de cada uno de los diferentes materiales que se propone utilizar en el presente Proyecto:

- **Policloruro de Vinilo (PVC)**, con unión de tubos mediante junta elástica, según las especificaciones de la norma ISO-16422.
- **Policloruro de Vinilo Orientado (PVC-O)**: con unión de tubos mediante junta elástica, según las especificaciones de la norma ISO-16422.
- **Tuberías de acero sin soldadura**, de calidad ST-37, con unión por medio de bridas, y con protección interior y exterior por galvanizado en caliente.
- **Tuberías de acero con soldadura helicoidal**, cumpliendo la norma UNE EN 10217-1, y ASTM. Estas tuberías estarán formadas por chapa de acero lisa ST-37 (S235 límite elástico 235 N/mm<sup>2</sup>), el cordón de soldadura deberá ser doble (interior y exterior) tipo SAW. Los extremos de los tubos serán biselados y la unión de los tubos se ha de realizar mediante soldadura exterior a tope. La protección interior deberá ser pintura Epoxi Alimentaria de 300 micras, y la protección exterior deberá ser a base de aplicación de polietileno extruido en caliente.

### 3.1.19 Valvulería.

#### a) Válvulas de compuerta.

Las válvulas de compuerta serán de doble disco y husillo fijo o interior, es decir que ni el husillo ni el volante sufrirán traslaciones respecto al cuerpo de la válvula en las operaciones de apertura o cierre.

Serán accionadas manualmente mediante actuación sobre volante directamente conectado al husillo.

El prensaestopas o reten asegure la estanqueidad con el paso del eje del husillo al anterior, permitirá la sustitución de la empaquetadura con la conducción en carga.

El volante de accionamiento deberá poder ser retirado después de la ejecución de cualquier maniobra. La sección del husillo en la parte en que se aloja el volante será cuadrada y con dimensiones acordes con la norma DIN-3225.

El Contratista indicará el número de vueltas de volante preciso para lograr la apertura total de la válvula supuesta inicialmente cerrada. Este número no será inferior a 15.

Los materiales de las válvulas de compuerta serán de fundición gris para el cuerpo, tapa y compuerta. Los discos de cierre irán guarnecidos en su contorno por arcos de bronce. Los asientos de la compuerta en el cuerpo serán de bronce y los husillos de acero inoxidable.



Las válvulas se unirán a la tubería mediante racors con brida; no se admitirán pues, las válvulas de cuello unidas a la tubería mediante manguitos de fibrocemento, aunque si se permitirán si su unión se realiza mediante uniones gibault.

Los apoyos para las válvulas se efectuarán en hormigón y bajo los racors con brida, realizándose el anclaje mediante cinchos de acero sujetos a los dados de apoyo. El cuerpo de la válvula permanecerá al aire.

Las válvulas irán protegidas por arquetas, según quedan estas definidas en los planos.

#### **b) Válvulas de mariposa.**

La válvula elegida será propuesta por el Contratista a la Dirección de Obra, quien la autorizará u ordenará su sustitución.

Básicamente, las válvulas estarán constituidas por un cuerpo de fundición gris GG26 recubierto de rilsan o epoxy.

La lenteja de la mariposa será de fundición nodular recubierta de rilsan o de acero inoxidable del tipo AISI-304. Estará perfilada y careada para reducir al mínimo la pérdida de carga. Los ejes que sujetan la lenteja serán de acero inoxidable tipo AISI-304.

Llevará un anillo elástico de Etileno-propileno o de EPDM fácilmente desmontable, con el que se asegurará su estanqueidad.

El actuador de la mariposa será mediante volante reductor planetario para el tamaño de 200mm, y mediante volante reductor sin fin para diámetros superiores.

En particular se exigirá además:

- Montaje entre bridas según normas DIN/PN-10/16.
- Hermeticidad total, mediante cierre elástico.
- El eje deberá ser centrado en la paleta mariposa para equilibrar esfuerzos, y su sujeción no podrá realizarse mediante pasadores.
- El cierre estanco se conseguirá por asiento de los bordes de la lenteja mariposa sobre anillo elástico de etileno-propileno, que recubrirá completamente el cuerpo de la válvula, prefabricado y no vulcanizado directamente, para permitir su intercambio.
- Los mandos de maniobra de las válvulas deberán equiparse con dispositivos desmultiplicadores que garanticen el máximo par en los finales de carrera.
- Se colocarán con el eje en posición horizontal, de forma que la apertura de la mariposa se realice en el sentido del flujo con el fin de favorecer la autolimpieza.

**c) Ventosas.**Generalidades.

Las ventosas deberán estar instaladas en todos los puntos altos de la red y en todos los puntos que así determine la Dirección de Obra o que se indiquen en los perfiles longitudinales del proyecto, e irán protegidas por arquetas.

Permitirán la evacuación del aire de una tubería vacía en procesos de llenado, la admisión de aire durante el vaciado, así como eliminar la acumulación de aire cuando la red esté bajo presión (serán trifuncionales). Los cuerpos de las ventosas serán fácilmente desmontables permitiendo la fácil sustitución de sus partes móviles, así como su limpieza.

Toda ventosa irá instalada en la tubería con una válvula de cierre previa que permita su desmontaje y limpieza con la tubería en carga.

Ventosas con cierre mediante bola flotante.

La forma de guiado de las bolas flotantes deberá garantizar su correcta situación en posición de cierre para lograr que éste sea hermético. De forma contraria, el paso de aire a través del cuello hasta la salida exterior, deberá realizarse en forma tal que se impida la obturación de los orificios de salida por la bola debido a la fuerza de impulsión del aire.

La relación peso-volumen de las bolas de cierre deberá garantizar su flotabilidad al tiempo que toda presión del aire en el interior de la ventosa, inferior o igual a  $15 \text{ kg/cm}^2$ , sea incapaz de mantener la bola en posición de cierre si por cualquier causa ha llegado a situarse en esta posición.

Ventosas con cierre mediante flotador de acero inoxidable.

Será obligado instalar esta ventosa para presiones mayores de  $12 \text{ kg/cm}^2$ .

Funcionará mediante el cierre del orificio con un disco de acero inoxidable sobre el asiento de Buna-N, de modo que el flotador se eleve cuando el agua entre en el cuerpo de la ventana. Esta última deberá abrirse cuando el sistema se vacíe o se encuentre con presiones negativas. Cuando haya aire en presión acumulado en la conducción, la válvula deberá eliminarlo a través de un orificio cuando baje el flotador.

El sistema de palancas deberá permitir evacuar el aire del cuerpo de la ventosa. El caudal, en litros de aire libre por segundo evacuado, irá en función del diámetro del orificio de la ventosa y de la presión existente, por lo que el tamaño de la ventosa a instalar se deberá calcular en función de estos factores y no dependerá pues del diámetro de la tubería.

Asimismo, el funcionamiento del sistema de levas deberá permitir la separación máxima del cierre principal del orificio grande cuando el flotador baje y la presión disminuya. Esta separación deberá ser inmediata y no limitada a la extracción inicial del vacío.

Esta ventosa trifuncional llevará conexión roscada o mediante brida tipo PN-10/16 y el cuerpo. La tapa y la brida de entrada serán de fundición norma ASTM A-48 clase 30 ó A-126 clase B. Todas las partes internas deberán ser de acero inoxidable, norma ASTM A-276, y de latón y bronce, norma ASTM BB-52. Las ventosas irán equipadas con un flotador de acero inoxidable norma ASTM A-240 de presión de colapsamiento de 70 atm.

Las ventosas deberán soportar una presión máxima de trabajo de 21 atm.

Llevarán una tapa protectora para evitar que penetren cuerpos extraños por el orificio de salida de la ventosa.

#### **d) Válvulas de alivio contra sobrepresiones.**

La válvula de alivio rápido será de cuerpo en ángulo. Tanto la entrada como la salida irán roscadas tipo hembra. Será toda de bronce y actuará mediante un sistema totalmente interno que conste de piloto en la parte superior que se sensibilice mediante unos muelles, y un diafragma compuesto de varias láminas de bronce. Este piloto hará que se abra la válvula de alivio al hacer vaciar rápidamente de agua una cámara que esté encima del pistón de apertura y cierre de la válvula. La cantidad de agua que salga será tal que para el caudal de bombeo de proyecto, la presión no subirá nunca más allá de un 20% de la presión manométrica de bombeo. La válvula formará un todo compacto y se podrá ajustar en obra dentro de una amplia gama de presiones al actuar en un tornillo exterior de ajuste. El cierre se hará de una forma gradual amortiguada para no producir sobrepresiones.

#### **e) Válvulas mantenedoras de presión.**

La válvula mantenedora será de cuerpo esférico, con bridas, montada en bronce, mandada por un piloto externo, con un pistón de flotación libre (sin muelles, diafragmas o levas) y con asiento único.

El recorrido mínimo será igual al 25 % del diámetro del asiento, y para una alineación correcta el pistón será guiado por arriba y por debajo del asiento a una distancia no menor del 75% del diámetro del asiento. El pistón estará diseñado de manera que asegure un cierre hermético.

La válvula tendrá empaquetaduras de cuero u otro material blando, para asegurar su estanqueidad y evitar el contacto metal-metal. Tendrá una varilla indicadora al exterior que muestre el grado de apertura del pistón, así como grifos para tomar medidas de comprobación.

El diseño será tal que no será necesario quitar la válvula de la conducción para efectuar reparaciones o desmontarla internamente.

La válvula evitará subidas excesivas de presión por encima de la ajustada con el piloto.

Tanto el tipo PN-10 (para presiones en la línea de hasta 10 atm) como el PN-16 (para presiones superiores), deberán cumplir con las normas UNE para gruesos de bridas, taladros y espesor de cuerpo y tapas. La válvula estará diseñada para una tensión no menor de 2.500 kg/cm<sup>2</sup>. Será construida en hierro gris de primera calidad, sin tensiones internas por enfriamiento o puntos defectuosos o reblandecidos, y tendrá la siguiente composición química: silicón 1,93%; total carbón 3,96%; azufre 0,089%; fósforo 0,249%; manganeso 0,57%; titanio 0,10%. Las partes en bronce tendrán un 87% de cobre, un 7% de estaño, 3% de plomo, 2% de zinc y 1% de níquel, con una resistencia mínima de 2.800 kg/cm<sup>2</sup>.

Se realizarán pruebas en fábrica por lo menos al doble de la presión de servicio. Estas pruebas pueden ser presenciadas por técnicos de la Dirección de Obra.

Las partes de hierro fundido irán cubiertas, por lo menos, con dos capas de pintura de base asfáltica para metales.

La válvula será igual en todos los aspectos a la válvula de alivio de presión modelo 50 RWR de la casa Ross Valve Manufacturing Company.

#### **f) Válvulas para optimización de bombeos.**

La válvula para optimización de bombeos debe minimizar las sobrepresiones que se originan al arrancar o parar la bomba. Esto se consigue comunicando y aislando la bomba de la conducción lentamente. Los mandos consistirán en válvulas independientes y regulables que controlen las velocidades de apertura y cierre de la válvula principal: un interruptor accionado por una leva, una válvula solenoide de tres posiciones y otra válvula solenoide de dos posiciones para cerrado rápido en caso de fallo en el suministro eléctrico.

La válvula será de cuerpo esférico fabricada en hierro fundido, con bridas, de partes internas montadas en bronce con un pistón de flotación libre (sin muelles, diafragmas o levas) y de asiento único.

El recorrido mínimo del pistón será igual al 25% del diámetro del asiento, y para una alineación correcta el pistón será guiado por arriba y por debajo del asiento a una distancia no menor del 75% del diámetro del asiento. El pistón estará diseñado de manera que asegure un cierre hermético.

La válvula tendrá empaquetaduras de cuero u otro material blando para asegurar su estanqueidad y evitar el contacto metal-metal. Tendrá una varilla indicadora al exterior que muestre el grado de apertura del pistón y pequeñas llaves para tomar medidas de comprobación.

El diseño será tal que no sea necesario quitar la válvula de la conducción para efectuar reparaciones o desmontarla interiormente.

Tanto el tipo PN-10 (para presiones en la red de hasta 10 atm) como el PN-16 (para presiones

superiores), deberán cumplir con las normas UNE para gruesos de bridas, taladros y espesores de cuerpo y tapa. La válvula estará diseñada para una tensión no menor de 2.500 kg/cm<sup>2</sup>. Será construida en hierro gris de primera calidad, sin tensiones internas por enfriamiento o puntos defectuosos o reblandecidos, y tendrá la siguiente composición química: silicona 1,93%; total carbón 3,46%; azufre 0,089%; fósforo 0,249%; manganeso 0,57%; titanio 0,10%. Las partes en bronce tendrán un 87% de cobre, un 7% de estaño, 3% de plomo, 2% de zinc y 1% de níquel, con una resistencia mínima de 2.800 kg/cm<sup>2</sup>.

Se realizarán pruebas en fábrica por lo menos al doble de la presión de servicio. Estas pruebas pueden ser presenciadas por técnicos de la Dirección de Obra.

Las partes de hierro fundido irán cubiertas por lo menos con dos capas de pintura esmalte de base asfáltica.

La válvula será igual en todos los aspectos a la válvula para optimización de estaciones de bombeo modelo 42 WR-S de la casa Ross Valve Manufacturing Company.

#### **g) Válvulas de retención.**

Las válvulas de retención serán de disco partido, con un muelle único que actúe simultáneamente sobre los dos semidiscos en el momento en que cese el flujo, previniendo el flujo contrario.

El asiento, independiente para cada parte del disco, estará moldeado en el cuerpo de la válvula y producirá un sellado completo.

El asiento podrá ser de goma en una sola pieza o de metal-metal asegurando, en cualquier caso, la perfecta estanqueidad, aún con bajas presiones.

La válvula dispondrá de dos ejes independientes e intercambiables. El eje posterior servirá de apoyo a los semidiscos para evitar vibraciones y torsiones innecesarias.

El acabado exterior permitirá alinearla perfectamente entre dos bridas estándar.

#### **3.1.20 Anclajes.**

Los esfuerzos mecánicos que sufren las conducciones como consecuencia de las piezas especiales y valvulería, debe ser contrarrestados mediante la ejecución de anclajes. Estos anclajes se realizarán mediante macizos y dados de HA-25, y en ningún caso deberán quedar juntas, uniones o tornillos, embebidos dentro de los anclajes de hormigón armado. Para ello se conformarán piezas especiales o carretes de acero, con la longitud necesaria.

En los planos y documentos correspondientes del Proyecto, se indican de dimensiones adecuadas para cada uno de los anclajes en función de las dimensiones de la tubería, tipo de elemento y presión.

**a) Cambios de Dirección:** Los esfuerzos desarrollados por el agua en los cambios de dirección de las tuberías serán amortiguados por anclajes, calculando el empuje en función del ángulo y de la sobrepresión máxima, aunque sea incidental, utilizando un coeficiente de seguridad de uno y medio (1,5).

Para salvar cambios de dirección de más de 45°, no se montará en ningún caso codos con un ángulo mayor de estos 45°. Por ello se realizará el giro con el número de piezas necesarias, quedando ejeutados los anclajes de cada una de ellas independiente del resto (sin contacto).

**b) Tapones:** Son los situados en los puntos fin de tubería.

**c) Válvulas:** Las válvulas de paso cerradas, producen un empuje análogo al de los terminales de la tubería, por lo que se requieren anclajes.

Asimismo, requieren anclajes las válvulas de retención, cualquiera que sea su clase. Estas piezas, salvo especificación en contra de la Dirección de Obra, quedarán instaladas de modo que sean solidarias con su anclaje, permitiendo su fácil desmontaje.

### **3.1.21 Material eléctrico y mecánico.**

Todos los materiales cumplirán las condiciones estipuladas en el "Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión" (REBT).

### **3.1.22 Materiales para firmes y pavimentos.**

La reposición de firmes y pavimentos se efectuará en cada caso conforme al existente, con materiales que cumplan las condiciones del Pliego PG-4 para obras de Carreteras, en sus artículos 500 a 502, 530 a 534, 550 a 570.

### **3.1.23 Materiales no citados en este pliego.**

Los materiales que no estando especificados en este Pliego hayan de ser empleados en obra, serán de primera calidad y cumplirán las prescripciones de normas oficiales y, en su defecto, del I.E.T. En todo caso deberán ser previamente autorizados por el Director técnico de la obra, quien podrá exigir la documentación de idoneidad técnica y los ensayos necesarios para garantizar su calidad.

### **3.1.24 Transportes y acopio.**

Los transportes de los materiales hasta los lugares de acopio o empleo se efectuarán en vehículos mecánicos adecuados para cada clase de material que, además de cumplir todas las disposiciones legales referentes al transporte, estarán provistos de los elementos que se precisen para evitar la alteración del material transportado.

Los materiales se almacenarán de modo que se asegure la conservación de sus características y aptitudes para su empleo en obra y de forma que se facilite su inspección. La Dirección de Obra podrá ordenar, si lo considera necesario, el uso de plataformas adecuadas, cobertizos o edificios provisionales para la protección de aquellos materiales que lo requieran.

El Contratista tiene la obligación de establecer a pie de obra el almacenaje de los materiales con la suficiente capacidad y disposición adecuada, en orden a asegurar, no solo que sea posible atender el ritmo previsto de la obra, sino también para poder verificar el control de calidad de los materiales con el tiempo necesario para que sean conocidos los resultados de los ensayos antes de su empleo.

Cuando los materiales acopiados no fueran de la calidad prescrita en este Pliego o no tuvieran la preparación en ellos exigida, o cuando a falta de prescripciones formales del Pliego se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, la Dirección de Obra dará orden al Contratista para que, a su costa, los reemplace por otros que satisfagan las condiciones exigidas.

Los materiales rechazados deberán ser inmediatamente retirados de la obra por cuenta y riesgo del Contratista, o vertidos en los lugares indicados por la Dirección de Obra.

#### **3.1.25 Examen de los materiales antes de su empleo.**

Todos los materiales a instalar o utilizar en la ejecución de la obra serán examinados antes de su empleo en los términos y formas que determine el Ingeniero o Técnico encargado de las obras, sin cuyo requisito no podrá hacerse uso de ellos para las mismas.

El examen de que se habla en este artículo no supone recepción de los materiales. Por consiguiente, la responsabilidad del contratista de esta parte no cesa mientras no sea recibida la obra en que dichos materiales se hubiesen empleado.

#### **3.1.26 Materiales que no reúnan las condiciones.**

Cuando los materiales no satisfagan las condiciones exigidas se procederá a su recusación por la Dirección, conforme a la cláusula 41 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales, aprobado por Decreto 3854/1970 de 31 de Diciembre. El contratista podrá reclamar, en plazo y forma, indicado en dicha cláusula y se resolverá conforme a lo dispuesto en la misma.

Si a los quince (15) días de recibir el Contratista orden de la Dirección de Obra para que retire de las obras los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, procederá la Administración a verificar esa operación cuyos gastos deberán ser abonados por el Contratista.

Si los materiales, elementos de instalaciones y aparatos fuesen defectuosos, pero aceptables a juicio de la Dirección de la obra, se recibirán pero con la rebaja de precio que la misma determine, a no ser que el Contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

#### **3.1.27 Otros materiales.**

Los otros materiales que entran en la obra pero que no se detallan especialmente las condiciones, serán de primera calidad y antes de colocarse en la obra deberán ser reconocidos y aceptados por el Ingeniero Director de la Obra y el subalterno a quien se delegue a este efecto, quedando a la discreción de éste, la

facultad de rechazarlo aunque reúna aquella condición, si se encontrase en algún punto de España materiales análogos que siendo clasificados también entre los de primera calidad, fuesen a su juicio más apropiados para las obras, o de mejor calidad o condiciones de los que hubiese presentado el Contratista. En este caso está obligado a aceptar y emplear los materiales que haya designado el Ingeniero Director.

### **3.2 Ejecución de las obras.**

#### **3.2.1 Ejecución general de las obras.**

Las obras se ejecutarán con estricta sujeción a las dimensiones y detalles que marcan los planos y demás documentos que integran el presente Proyecto, sin que pueda separarse el Contratista, de las prescripciones de aquel salvo las variaciones que en el curso de los trabajos se dispongan formalmente.

Cuando el Pliego omita la descripción de los materiales y/o ejecución de determinadas obras, el Constructor se atenderá a las órdenes del Ingeniero Director y no realizará ninguna parte de ellas sin haber recibido previamente y por escrito dichas órdenes; el cumplimiento de este requisito será indispensable para que las obras puedan considerarse de abono.

Si a juicio del Director de las obras hubiera parte de la obra mal ejecutada, el Contratista tendrá la obligación de demolerla y volverla a ejecutar cuantas veces le sean necesarias hasta que quede a satisfacción del Director de las obras, no dándole estos aumentos de trabajo derecho a pedir indemnizaciones de ningún género, aunque las malas condiciones de aquellas se hubiesen notado después de la recepción provisional.

#### **3.2.2 Responsabilidades del contratista no expresadas en este pliego.**

La obligación del Contratista es ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspectos de las obras aunque no se halle expresamente determinado en estas condiciones, siempre que sin separarse de su espíritu y recta interpretación lo disponga el Director de las obras.

Las dudas que pudieran surgirle en las condiciones y demás documentos del contrato se resolverán por el Director de las obras, así como la inteligencia de los planos y descripciones y detalles, debiendo someterse el Contratista a lo que dicho facultativo decida.

El Contratista nombrará un técnico de suficiente solvencia para interpretar el proyecto, disponer de su exacta ejecución y dirigir la materialidad de los trabajos.

El Director de la Obra podrá rechazar al encargado que proponga la contrata, pudiendo disponer su cese y sustitución cuando lo estime conveniente.

El Contratista no podrá subcontratar la obra, total o parcialmente, sin autorización escrita de la Dirección



Técnica de la Obra.

Se reserva en todo momento y especialmente al aprobar las relaciones valoradas, el derecho de comprobar por medio del Director de las Obras si el Contratista ha cumplido los compromisos referentes al pago de jornales, cargas sociales y materiales intervenidos en la Obra, a cuyo efecto presentará dicho Contratista las listas que hayan servido para el pago de los jornales y los recibos de subsidio y abono de los materiales sin perjuicio de que después de la liquidación final antes de la devolución de la fianza se practique una comprobación general de haber satisfecho dicho Contratista por completo los indicados pagos.

### **3.2.3 Replanteo.**

Antes de dar comienzo las obras, el Ingeniero Director de las Obras o sus auxiliares subalternos y en presencia del Contratista o de su representante, procederán a la comprobación del replanteo efectuado sobre el terreno. De esta operación se levantará acta por duplicado que firmarán el Director de la Obra y el Contratista. Una de las actas se unirá al expediente y la otra se entregará al Contratista.

Serán de cuenta exclusiva del Contratista todos los gastos que ocasione el replanteo y bajo ningún pretexto podrán alterarse sin modificarse los puntos de referencia que se fijarán para la ejecución de las obras.

Será obligación del Contratista la custodia y reposición de las señales que se establezcan en el replanteo.

### **3.2.4 Excavaciones en general.**

Todo tipo de excavación (como son desmontes, apertura de zanjas, explanación y cimientos, etc.) se iniciarán con posterioridad al replanteo sobre la traza del mismo. Estas excavaciones se realizarán generalmente con maquinaria, aunque en zonas y puntos donde se sepa o detecte la existencia de servicios enterrados, se deberá realizar a mano para evitar romperlos.

Los vaciados, terraplenados, zanjas, pozos, etc. se ejecutarán con las dimensiones, pendientes y características que se fijan en los correspondientes documentos del Proyecto. Los excesos de excavación serán siempre de cuenta del Contratista, quien habrá de reponerlos a su cargo mediante terraplén compactado, excepto en la zona de cimientos, donde su reposición será siempre de hormigón de la misma calidad del cemento previsto.

Los materiales sobrantes de la excavación que no emplee el Contratista en la ejecución de terraplenes y rellenos se trasladarán a vertedero adecuado y autorizado, y a la distancia que determine necesaria el Ingeniero Director de Obra. También se podrá distribuir estos restos de material excavado en las parcelas de la zona, cuyos propietarios así lo soliciten.

En caso de que fuera necesario apuntalar, entibar o realizar cualquier medida de precaución o protección

de las obras, el Contratista vendrá obligado a realizarlas de acuerdo con las necesidades del momento y con las órdenes de la Dirección Facultativa.

La profundidad de cimentación, será la necesaria hasta encontrar terreno firme, sea mayor o menor que la prevista en el proyecto. Si existe diferencia significativa, se abonará o descontará por unidad de obra resultante.

Diariamente se comprobarán los entibados, para evitar posibles tumbos, en cuyo caso y de producirse desgracias personales o daños materiales, será de exclusiva responsabilidad de la Contrata. Si se presentasen agotamientos, se adoptarán las medidas convenientes para su ejecución por administración, salvo pacto en contrario.

### **3.2.5 Excavaciones en zanja para alojamiento de conductos.**

Las zanjas para alojamiento de los conductos se excavarán conforme a las dimensiones de los planos correspondientes, siendo inalterables salvo orden o autorización del Director, la anchura en la base inferior y la profundidad.

El fondo de la zanja debe quedar nivelado cuidadosamente y compactado, para que el tubo apoye en toda su longitud.

El talud de las paredes laterales de la zanja podrá ser aumentado según el sistema y ritmo de la excavación y de la entibación. Pero en caso de que no se considere debidamente justificado por parte de la Dirección de Obra, a efectos de posterior medición y abono se considerará como talud de excavación el de Proyecto.

Los productos de la excavación se apilarán junto a la zanja dejando una merma entre la arista de la zanja y la pila de material excavado siempre mayor de un metro. Si no fuera posible esto, el Contratista está obligado a retirar la tierra a una zona de acopio adecuada y a tomar las precauciones y medidas necesarias, tanto para la seguridad del trabajo, como para evitar se ensucie la excavación ya realizada.

No deberán transcurrir más de ocho días entre la excavación de la zanja y la colocación de la tubería.

En caso de terrenos de fácil meteorización, deberá dejarse sin excavar veinte (20) centímetros sobre la rasante de la solera, para realizar su acabado con la antelación mínima a la colocación de los tubos.

En caso de que el camino o zona por donde se abran las zanjas, no quede completamente cerrado al paso de vehículos y peatones, se deberán montar los pasos necesarios para los cruces de las zanjas, manteniendo las entradas de las servidumbres imprescindibles, y situando las señales de peligro necesarias y suficientes para señalar las obras.

### 3.2.6 Cimentaciones.

La cimentación se replanteará de acuerdo con los planos correspondientes con toda exactitud, tanto en dimensiones y alineaciones como en rasantes del plano de cimentación.

Los paramentos y fondos de las zanjas y zapatas quedarán perfectamente recortados, limpios, nivelados y compactados, realizando todas las operaciones de entibación que sean necesarias para su perfecta ejecución y seguridad.

En caso de haber desprendimiento de tierras, para la cubicación del vaciado solo se tendrá en cuenta las dimensiones que figuran en el plano de cimentación, debiendo retirar las tierras sobrantes.

Antes de hormigonar se dejarán previstos los pasos de tuberías correspondientes, se colocarán las armaduras según los planos de estructura tanto de las zapatas como de los arranques de muros y pilares, y de los diámetros y calidad indicados en mediciones y estructura.

El hormigón de limpieza tendrá un grueso mínimo de 5 cm. siendo apisonado y nivelando antes de colocar las armaduras.

No se procederá al macizado de las zanjas y zapatas hasta tanto no hayan sido reconocidas por la Dirección Facultativa.

Las soleras tendrán el grueso, dosificaciones y resistencia que se indiquen en las unidades de obra correspondientes, tanto de base como de sub-base, no permitiéndose para este último caso el empleo de escombros. Se dejarán las juntas de dilatación que se indiquen bien en planos o por la Dirección Facultativa.

### 3.2.7 Relleno y compactación de zanjas.

El primer relleno se realizará antes de montar la tubería y será la conformación de la cama de arena sin compactar. Para ello se utilizará material granular, y se conformará una cama del espesor indicado en los planos del Proyecto, pero siempre de un mínimo de 25cm, ó de las dimensiones que considere adecuadas la Dirección de Obra.

Una vez colocado el tubo se procederá a rellenar la zanja en contacto con el mismo, y hasta alcanzar una cota de 0,4m por encima de la generatriz superior de la tubería. Este relleno se realizará con la extensión de tongadas no superiores a veinte centímetros (20cm), que serán cuidadosamente compactadas por los laterales del tubo (nunca por encima con vibración) hasta que se alcance el noventa y cinco por ciento (95%) del Próctor Normal.

Si la Dirección de Obra considera que el material procedente de la excavación es adecuado para realizar el relleno en contacto con la tubería, su tiene 3 opciones:

- Realizar el relleno a mano mediante material seleccionado procedente de la excavación. El material de este relleno no puede contener piedras o terrones de tamaño mayor a dos centímetros (2 cm).
- Realizar el relleno a máquina mediante material seleccionado procedente de la excavación, pero que haya pasado un cribado previo en el que se eliminen todas las piedras o terrones de tamaño mayor a dos centímetros (2 cm).
- Realizar el relleno a máquina mediante material granular procedente de préstamos (arena y gravilla de tamaño menor a 2 cm), pero en este caso todos los gastos relacionados con el material de préstamo serán de cuenta del Contratista

Si la Dirección de Obra considera que el material procedente de la excavación NO es adecuado para realizar el relleno en contacto con la tubería, este relleno se realizará con material granular (arena y gravilla de tamaño menor a 2cm). También se realizará el relleno con este tipo de material, en los tramos de zanjas con profundidades grandes (rasante con una profundidad mayor de 3,0metros).

Una vez realizado el relleno hasta 40cm por encima del tubo, se procederá a rellenar el resto de la zanja para lo que se podrá emplear el material procedente de la excavación sin cribar, pero sin elementos mayores de 20cm. Se continuará realizando mediante tongadas de 20cm, regando y apisonando por medios mecánicos hasta alcanzar el noventa y cinco por cien (95%) del Próctor Normal.

Los rellenos que queden justo por encima de los tubos instalados, no se compactarán con vibración hasta que el relleno por encima de la generatriz de la tubería, no alcance una altura de al menos 2,0 metros.

### **3.2.8 Instalaciones de tuberías.**

Las condiciones para el transporte y el acopio de los tubos de los diferentes materiales, quedan establecidas en los artículos del presente Pliego de Condiciones Generales, y en los Pliegos de Condiciones Particulares que lo acompañan. En todo caso siempre se realizará de acuerdo a lo ordenado por la dirección de Obra, siguiendo los consejos del fabricante, y cumpliendo con la normativa de referencia para cada uno de las distintas tuberías.

A la llegada de los tubos al lugar de instalación, éstos se repartirán a lo largo del trazado proyectado, y en el caso de que la zanja no esté abierta en el momento de la descarga, se colocarán siempre que sea posible, en el lado opuesto a aquel en que se piensen depositar los materiales de la excavación. Nunca se dejarán dentro de caminos o zonas con posibilidad de tránsito de vehículos.

Antes de colocar la tubería en zanja, ésta debe estar limpia de objetos extraños como piedras, pedazos de madera, etc., que pudieran perjudicar a la tubería.

Para la colocación de cada tubo en el interior de la zanja, se utilizarán todos los medios necesarios que garanticen la seguridad de los operarios y eviten producir cualquier golpe, esfuerzo inapropiado, palanca,

arrastre, rozamiento ó daño en los tubos. Evidentemente los medios a utilizar variarán en función del material y diámetro a instalar.

Al suspender los tubos en el aire para su desplazamiento, habrá que poner especial cuidado en respetar los puntos y forma de enganche y apoyo recomendados por el fabricante.

Antes de proceder a la unión entre dos tubos, las bocas deberán estar completamente limpias de polvo, suciedad y cualquier tipo de elementos. Los tipos de unión a utilizar serán los determinados en el presente Proyecto, y para ello se usarán los medios y materiales determinados en los Pliegos de Condiciones, recomendados por el fabricante y contemplados en la normativa de referencia, y siempre con la aprobación de la Dirección de Obra.

Una vez colocada, la tubería deberá reposar libremente en el fondo de la zanja, sobre el correspondiente lecho de arena sin compactar.

En el caso en que las zonas de juntas o uniones entre tubos (embocadura, manguito, brida, etc.) tengan un diámetro mayor que el resto del tubo, en la cama de asiento de la tubería se deben prever rebajes justo en las zonas donde apoyarán estas uniones. Con ello se impedirá que la tubería se apoye exclusivamente sobre la embocadura, o que la tubería se deforme en estos puntos.

Los materiales y dimensiones para la cama de asiento y rellenos de la zanja, así como la forma de ejecución de los mismos, son los exigidos a nivel general en el presente Proyecto.

### **3.2.9 Pruebas y ensayos en las tuberías.**

Para todas las conducciones proyectadas con funcionamiento a presión, se deberán llevar a cabo las correspondientes pruebas de *Presión interior*, y de *Estanqueidad*, ambas reguladas por los *Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua (1974)*, de la Administración General del Estado; y actualizadas en la *Guía técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión y la Guía técnica sobre redes de saneamiento y drenaje urbano*, publicada por el CEDEX. La prueba de funcionamiento de la tubería instalada se realiza según la Norma UNE-EN 805:2000, en toda la longitud de su recorrido.

El contratista proporcionará todos los elementos precisos para efectuar estas pruebas, así como el personal necesario; la Administración podrá suministrar los manómetros o equipos medidores si lo estima conveniente o comprobar los suministrados por el contratista.

La presión interior de la prueba en zanja de la tubería será tal que se alcance en el punto más bajo del tramo en prueba 1,4 veces la presión máxima de trabajo en el punto de más presión. La presión se hará subir lentamente, de forma que el incremento de la misma no supere un kilogramo por centímetro cuadrado y minuto.

Una vez obtenida la presión, se parará durante treinta minutos, y se considerará satisfactoria cuando durante este tiempo el manómetro no acuse un descenso superior a  $\sqrt{(p/5)}$ , siendo p la presión de prueba en zanja en kilogramos por centímetro cuadrado. Cuando el descenso del manómetro sea superior, se corregirán los defectos observados repasando las uniones que pierdan agua; y, se cambiará si es preciso algún tubo, de forma que al final se consiga que el descenso de presión no sobrepase la magnitud indicada.

Después de haberse completado satisfactoriamente la prueba de presión interior, deberá realizarse la de estanquidad.

La presión de prueba de estanquidad será la máxima estática que exista en el tramo de la tubería objeto de la prueba.

La pérdida se define como la cantidad de agua que debe suministrarse al tramo de tubería en prueba mediante un bombín tarado, de forma que se mantenga la presión de prueba de estanquidad después de haber llenado la tubería de agua y tras expulsar el aire.

La duración de la prueba de estanquidad será de dos horas, y la pérdida en este tiempo será inferior al valor dado por la fórmula:

$$V = K \times L \times D$$

en la cual:

V = pérdida total en la prueba, en litros

L = longitud del tramo objeto de la prueba, en metros

D = diámetro interior, en metros

K = coeficiente dependiente del material.

De todas formas, cualesquiera que sean las pérdidas fijadas, si éstas son sobrepasadas, el contratista, a sus expensas, repasará todas las juntas y tubos defectuosos; asimismo está obligado a reparar cualquier pérdida de agua apreciable aun cuando el total sea inferior al admisible.

### **3.2.10 Reposición de firmes con asfalto.**

La ejecución de las obras correspondientes a esta Unidad y los diferentes materiales a utilizar, cumplirán con todo lo indicado en el PG-3.

En primer lugar se deberá conformar la base del firme mediante el extendido y apisonado de zahorras. A continuación se realizará el riego de imprimación, que supondrá la aplicación de un ligante hidrocarbonado sobre una capa granular previamente a la colocación sobre ésta de una capa o tratamiento bituminoso.

Finalmente se extenderá y compactará la mezcla bituminosa en caliente, que es la combinación de un

ligante hidrocarbonado, áridos (incluido el polvo mineral) y, eventualmente, aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante. Su proceso de fabricación implica calentar el ligante y los áridos (excepto, eventualmente, el polvo mineral de aportación) y su puesta en obra debe realizarse a una temperatura muy superior a la ambiente. Esta unidad de obra se realizará y los materiales cumplirán lo indicado en el artículo 542 del PG-3. Antes de extenderla se comprobará la regularidad superficial y el estado de la superficie sobre la que vaya a extenderse la mezcla bituminosa en caliente. La mezcla bituminosa se extenderá de forma que la superficie de la capa extendida resulte lisa y uniforme, sin segregaciones ni arrastres, y con un espesor tal, que una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal del tramo repuesto.

### **3.2.11 Obras de fabrica de hormigón en masa.**

Una vez ejecutada la excavación para su emplazamiento y cimientos y comprobada por el Ingeniero encargado o persona facultativa en quien delegue, se procederá al hormigonado del cimiento.

En aquellas partes donde el cimiento quede a ras del terreno, deberá comprobarse que éste se ha compactado suficientemente como para que no puedan producirse, después del hormigonado, asientos apreciables.

Previamente a la ejecución de los lañados se procederá a replantearlos sobre los cimientos ya hormigonados. Una vez encofrados convenientemente y montadas las armaduras, si las hay, se procederá a la comprobación antes de autorizar su hormigonado.

Para la ejecución del hormigonado se estará a lo que se especifica en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

#### Puesta en obra del hormigón:

Como norma general, no deberá transcurrir más de una (1) hora entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y compactación. El Director de obra o el encargado podrá modificar este plazo si se emplean conglomerantes o adiciones especiales, pudiéndolo aumentar, así como cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua, o cuando concurren favorables condiciones de humedad y temperatura. En ningún caso se tolerará la colocación en obra de amasijos que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a (1) metro, quedando prohibido el arrojarlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillo o hacerlo avanzar más de un (1) metro dentro de los encofrados. Cualquier indicio de segregación será corregido mediante una nueva amasadura.

#### Puesta en obra bajo el agua:

El hormigón podrá ponerse en obra bajo el agua si lo autoriza el Ingeniero Encargado.

Para evitar la segregación de los materiales, el hormigón se colocará cuidadosamente en una masa compacta y en su posición final, mediante trompas de elefante, cangilones cerrados de fondo móvil o por

otros medios aprobados por el Ingeniero Encargado y no deberá removerse después de haber sido depositado. Se tendrá especial cuidado en mantener el agua quieta en el lugar de hormigonado, evitando toda clase de corrientes que pudieran producir el deslavado de la mezcla. La colocación del hormigón se regulará de modo que se produzcan superficies aproximadamente horizontales.

Cuando se usen trompas de elefante éstas se llenarán de forma que no se produzca el deslavado del hormigón. El extremo de descarga estará en todo momento sumergido por completo en el hormigón, y el tubo final deberá contener una cantidad suficiente de mezcla para evitar la entrada de agua.

Cuando el hormigón se coloque por medio de cangilones de fondo movable, éstos se bajarán gradual y cuidadosamente hasta que se apoyen sobre el terreno de cimentación o sobre el hormigón ya colocado. Luego se elevarán lentamente durante el recorrido de descarga con el fin de mantener, en lo posible, el agua sin agitación en el punto de hormigonado evitando la segregación y el deslavado de la mezcla.

#### Compactación del hormigón:

La compactación de los hormigones colocados se ejecutará con igual o mayor intensidad que la empleada en la fabricación de las probetas de ensayo de la fórmula de trabajo.

Se especificará, a criterio del Director de obra, los casos y elementos en los cuales ha de aplicarse la compactación por apisonado o por vibración.

#### Ejecución de juntas:

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción o dilatación. Se cuidará que las juntas creadas por las interrupciones del hormigonado queden normales a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión y donde sus efectos sean menos perjudiciales. Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán las juntas abiertas durante algún tiempo para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. El ancho de tales juntas deberá ser el necesario para que, en su día, puedan hormigonarse correctamente.

Al reanudarse los trabajos se limpiará la junta de toda suciedad, lechada o árido que haya quedado suelto, y se humedecerá su superficie, sin exceso de agua, antes de verter el nuevo hormigonado. En elementos de cierta altura, especialmente soportes, se retirará la capa superior de hormigón en unos centímetros de profundidad, antes de terminar el fraguado, para evitar los efectos del reflujó de la pasta segregada del árido grueso.

#### Curado del hormigón:

Durante el primer periodo de endurecimiento se someterá al hormigón a un proceso de curado, según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climáticas del lugar.

En cualquier caso, deberá mantenerse la humedad del hormigón y evitarse todas las causas externas,



como sobrecargas o vibraciones que puedan provocar la fisuración del elemento hormigonado. Una vez endurecido el hormigón se mantendrán húmedas sus superficies mediante arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos de alto poder de retención de humedad y durante tres (3) días si el conglomerado empleado fuese cemento utilizado fuese de endurecimiento más lento.

Estos plazos, prescritos como mínimos, deberán aumentarse en un cincuenta (50) por ciento en tiempo seco o cuando la superficie de las piezas hayan de estar en contacto con aguas o infiltraciones agresivas.

El curado por riego podrá sustituirse por la impermeabilización de la superficie, mediante recubrimientos plásticos u otros tratamientos especiales, siempre que tales métodos ofrezcan las Garantías necesarias para evitar la falta de agua libre en el hormigón durante el primer periodo de endurecimiento.

#### Acabado del hormigón:

Las superficies del hormigón deberán quedar terminadas de forma que presenten buen aspecto, sin defectos ni rugosidades que requieran la necesidad de un enlucido posterior, el cual, en ningún caso, podrá aplicarse sin previa autorización del Director de obra.

Si no se prescribe otra cosa, la máxima flecha o irregularidad que deben presentar los paramentos aplanados, medida respecto de una regla de dos (2) metros de longitud aplicada en cualquier dirección, será la siguiente:

- Superficies vistas: seis (6) milímetros.
- Superficies ocultas: veinticinco (25) milímetros.

#### Limitaciones de la ejecución:

El hormigonado se suspenderá, como norma general siempre que se prevea que dentro de las cuarenta y ocho (48) horas siguientes la temperatura ambiente pueda descender por debajo de los cero (0) grados centígrados. A estos efectos, el hecho de que la temperatura registrada a las nueve (9) horas de la mañana (hora solar), sea inferior a cuatro (4) grados centígrados, puede interpretarse como motivo suficiente para prever que el límite prescrito será alcanzado en el citado plaño.

Si no puede garantizarse la eficacia de las medidas adoptadas para evitar que la helada afecte al hormigón, se realizarán los ensayos necesarios para comprobar las resistencias alcanzadas, adoptándose en su caso las medidas que prescriba el Director de obra.

El hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvias, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada del agua a las masas de hormigón fresco.

Eventualmente la continuación de los trabajos en la forma que se proponga deberá ser aprobada por el Director de obra.

### **3.2.12 Armaduras.**

Se colocarán limpias de toda suciedad, pintura, grasa, y óxido no adherente.

Las barras se fijarán entre si mediante las oportunas sujeciones, manteniendose la distancia al encofrado de modo que quede impedido todo movimiento de aquellas durante el vertido y vibrado del hormigón y permitiendo a Éste envolverlas sin coqueras.

La posición de las armaduras se fijará en acuerdo estricto con los planos o, en su defecto, con las indicaciones del Director de obra.

No se podrá hormigonar sin previo reconocimiento de la adecuada disposición de las armaduras por el Director de obra o personal facultativo en quien delegue.

Por lo demás, y en especial en cuanto se refiere al recubrimiento, doblado y empalme de barras, se atenderá a lo indicado en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

### **3.2.13 Ejecución de las obras de hormigón armado.**

#### Colocación de las armaduras:

Será de aplicación cuanto sobre Éste particular se señala en el artículo correspondiente a "Armaduras de acero a emplear en hormigón armado" de las prescripciones de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Previamente a la colocación en zapatas y fondos de cimentación se recubrirá el terreno con una capa de hormigón HM-20 y se cuidará de evitar caiga sobre ella o durante el subsiguiente hormigonado.

#### Puesta en obra del hormigón:

Como norma general no deberá transcurrir más de una (1) hora entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y compactación. El Director de obra de podrá modificar este plazo si se emplean conglomerantes o adiciones especiales, pudiéndolo aumentar además cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua o cuando concurren favorablemente condiciones de humedad y temperatura. En ningún caso se tolerará la colocación en obra de amasijos que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a un metro (1 m), quedando prohibido el arrojarlo con palas a gran distancia, distribuirlo en rastrillos o hacerlo avanzar más de un (1) metro dentro de los encofrados.

Tampoco se permitirá el empleo de canaletas y trompas para el transporte y vertido del hormigón, salvo que el Director lo autorice expresamente en casos particulares.

El citado Director podrá autorizar la colocación neumática del hormigón siempre que el extremo de la

manguera no esté situado a más de tres (3) metros del punto de aplicación, que el volumen del hormigón lanzado en cada descarga sea superior a doscientos (200) litros, que se elimine todo excesivo rebote del material y que el chorro no se dirija directamente sobre las armaduras.

Al verter el hormigón, se removerá enérgica y eficazmente para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los sitios en que se reúna gran cantidad de acero, procurando se mantengan los recubrimientos y separaciones de las armaduras.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará de modo que el avance se realice con todo su espesor. En vigas, el hormigonado se hará avanzando desde los extremos, llenándolas en toda su altura y procurando que el frente vaya recogido, para que no se produzcan segregaciones y la lechada escurra a lo largo del encofrado.

En pilares, el hormigonado se efectuará de modo que su velocidad no sea superior a dos (2) metros de altura por hora removiéndolo enérgicamente la masa para que no quede aire aprisionado y vaya asentado de modo uniforme. Cuando los pilares y elementos horizontales apoyados en ellos se ejecuten de modo continuo, se dejarán transcurrir, por lo menos, dos (2) horas antes de proceder a construir los indicados elementos horizontales, a fin de que el hormigón de los pilares haya asentado definitivamente.

Para compactación, juntas curado y limitaciones de ejecución, se seguirán las mismas prescripciones que se indican para obras de hormigón en masa en el artículo 4.7.

#### **3.2.14 Encofrados.**

Se definen como obras de encofrados las consistentes en la ejecución y desmontaje de las cajas destinadas a moldear los hormigones, morteros o similares.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Construcción y montaje.
- Desencofrados.

Los encofrados serán de madera, metálicos o de otro material que reúna análogas condiciones de eficacia.

#### Construcción y montaje.

Se utilizará el empleo de tipos o técnicas de encofrado cuya utilización y resultados estén sancionados por la práctica, debiendo justificarse la eficacia de aquellos que se propongan y que, por su novedad, carezcan de dicha sanción, a juicio del Director de obra.

Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados, deberán poseer la resistencia y la rigidez necesarias para que, con la marcha prevista del hormigonado y especialmente bajo los efectos dinámicos producidos por el sistema de compactación exigido o adoptado, no se originen esfuerzos

anormales en el hormigón, ni durante su periodo de endurecimiento así como tampoco movimientos locales en los encofrados superiores a cinco (5) milímetros.

Los enlaces de los distintos elementos rectos o planos de más de seis (6) metros de luz libre se dispondrán con la contraflecha necesaria para que, una vez desencofrado y cargado el elemento, éste conserve una ligera concavidad en el intradós.

Los moldes ya usados y que hayan de servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificadas y limpiadas.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para que las aristas vivas del hormigón resulten bien acabadas, colocando, si es preciso, angulares metálicos en las aristas exteriores del encofrado o utilizando otro procedimiento similar en su eficacia. El Director de obra podrá utilizar, sin embargo, berenjenos para achaflanar dichas aristas. No se tolerarán imperfecciones mayores de cinco (5) milímetros de altura.

Tanto la superficie de los encofrados como los productos que a ellos se puedan aplicar, no deberán contener sustancias perjudiciales para el hormigón.

Para facilitar el desencofrado será obligatorio el empleo de un producto desencofrante aprobado por el Director de obra.

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado a fin de evitar la absorción del agua contenida en el hormigón y se limpiarán especialmente los fondos dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor.

Las juntas de las diversas tablas deberán permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego y del hormigón, sin que, sin embargo, dejen escapar la pasta durante el hormigonado, para lo cual se podrá autorizar el empleo de una selladora adecuada.

Antes de comenzar las operaciones de hormigonado el Contratista deberá obtener del Director o encargado la aprobación escrita del encofrado realizado.

#### Desencofrado.

El desencofrado de costeros verticales de elementos de poco canto podrá efectuarse a los tres (3) días de hormigonada la pieza, a menos que durante dicho intervalo se hayan producido bajas temperaturas u otras causas capaces de alterar el proceso normal de endurecimiento del hormigón. Los costeros verticales de elementos de gran canto o los costeros horizontales, no deberán retirarse antes de los (7) días, con las mismas salvedades apuntadas anteriormente.

El Director de obra podrá reducir los plazos anteriores, respectivamente a dos (2) días o cuatro (4) días, cuando el tipo de conglomerante empleado proporcione un endurecimiento suficientemente rápido.

### **3.2.15 Fábricas de bloques de hormigón.**

Las fábricas con bloques de hormigón se ejecutarán conforme a la norma NTE-EFB del Ministerio de la Vivienda "Estructura de Fábrica de Bloques", aprobada por O.M. de 27 de Julio de 1974.

Los muros apoyarán sobre un zócalo de hormigón en masa de altura sobre el nivel del terreno no inferior a treinta (30) centímetros.

El mortero de agarre será del tipo M-450.

El aparejo de bloques, enlace de hiladas, esquinas, dinteles, huecos y refuerzos, se dispondrán conforme a los artículos EFB-8 a EFB-12 de la citada norma NTE-EFB.

### **3.2.16 Fábricas de ladrillo.**

Se ejecutarán con ladrillo cerámico de las dimensiones que se definen en el precio de cada unidad con mortero de agarre M 450.

El sentido en que han de ser colocados los ladrillos depende del espesor que deba tener el muro que se vaya a construir. Siempre se asentarán, previamente mojados a baño flotante de mortero, por hiladas horizontales a juntas encofradas cuyo espesor no excederá de un (1) centímetro o, en general, en dirección perpendicular a la de los principales esfuerzos.

Los ladrillos que se empleen en los tabiques interiores de los edificios se sentarán con mortero y se colocarán, con buena trabazón, por hileras horizontales. Los paramentos serán exactamente a plomo.

### **3.2.17 Morteros.**

En los morteros hidráulicos las dosificaciones que se emplearán serán:

- Mortero hidráulico con trescientos (300) kilogramos de cemento y mil (1000) litros de arena.
- Mortero hidráulico con cuatrocientos (400) kilogramos de cemento y novecientos cincuenta (950) litros de arena.

El amasado de mortero se realizará con medios mecánicos excepto en obras de muy poca importancia y con autorización del Ingeniero encargado. En los limitados casos en que se ejecute a mano, se hará extendiendo la mezcla de arena y cemento sobre unas planchas de hierro, mezclando en seco estos materiales hasta obtener homogeneidad. Sobre dicha mezcla se verterá el agua precisa, batiendo cuando sea necesario para que la mezcla sea perfecta.

La consistencia del mortero será jugosa pero sin que forme en la superficie una capa de agua de espesor apreciable cuando se introduzca en una vasija o se sacuda ligeramente. El mortero que se aplique a los revocos tendrá una consistencia más fuerte que los restantes, sobre todo cuando las

superficies sean verticales o poco rugosas, sin que, no obstante, llegue a agrietarse al ser aplicado lanzándolo enérgicamente contra las paredes.

Todo mortero hidráulico será empleado antes del plazo en que se verifique el comienzo del fraguado del cemento que entre en su composición, y en cualquier caso deberá utilizarse antes de la media hora a partir del momento en que se empezó a amasar.

No se permitirá el uso de mortero rebatido.

### **3.2.18 Rejuntados.**

Los rejuntados se efectuarán al mismo tiempo que se ejecuten las fábricas cuyos paramentos deban serlo. Para ello, antes de que se haya completado el fraguado del mortero que traba las fábricas, se descarnarán las juntas en una profundidad de tres (3) a cinco (5) centímetros. Luego se limpiarán y regarán perfectamente, introduciendo mortero hidráulico de arena fina por medio de una herramienta especial con la que se apretará en cuanto haya adquirido alguna consistencia, repasando la junta varias veces hasta que el mortero quede compacto y sin irregularidades.

Según los casos, podrá hacerse una junta en rebaje o en saliente, con relación a la superficie general de paramento rejuntado. El mortero se fabricará en pequeñas cantidades para evitar que fragüe antes de su aplicación.

Las superficies rejuntadas se regarán después de terminada la operación repetidas veces y durante el plazo que en ningún caso bajará de cinco (5) días, y que podrá llegar a diez (10) si así lo aconsejan el tiempo y la exposición y destino de la obra de que forma parte.

### **3.2.19 Enlucidos, revocos y enfoscados.**

Deberá dejarse transcurrir, antes de la aplicación del revestimiento, el tiempo suficiente para que tenga lugar la retracción de la fábrica a fin de evitar la aparición de grietas debidas a dicha retracción.

En paramentos exteriores los revestimientos se realizarán con mortero de trescientos (300) kilogramos de cemento por metro cúbico.

El árido a emplear en revocos a la tirolesa será de arena de 1-5 milímetros.

En paramentos interiores se aplicará una primera capa de guarnecido de yeso negro y una segunda de yeso blanco cuando haya transcurrido el tiempo necesario para fraguado y retracción de la primera.

Los enlucidos con mortero de cemento se aplicarán con un espesor medio de 1,5 cm.

### **3.2.20 Arquetas y pozos de registro.**

Esta unidad comprende la ejecución de arquetas y pozos de registro de hormigón, bloques de hormigón, mampostería, ladrillo o cualquier otro material previsto en el contrato autorizado por el Director de obra o

persona en quien delegue.

Una vez efectuada la excavación requerida, se procederá a la ejecución de las arquetas o pozos de registro de acuerdo con las condiciones señaladas en los artículos correspondientes de las presentes prescripciones para la fabricación, en su caso, y puesta en obra de los materiales previstos, esmerando su terminación.

Las conexiones de tubos y caños se efectuarán a las cotas debidas, de forma que los extremos de los conductos coincidan al ras con las caras interiores de los muros.

Las tapas de las arquetas o de los pozos de registro ajustarán perfectamente al cuerpo de la obra y se colocarán de forma que su cara superior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes.

### **3.2.21 Instalación de equipos técnicos.**

Para la instalación de los equipos deberán dejarse, embutidos en el hormigón de la solera correspondiente que constituya su base, los elementos necesarios para el anclaje de dichos equipos.

Los replanteos de estos elementos de anclaje deberán hacerse al ejecutar el hormigonado de la parte donde tengan que quedar sujetos. Para aquellos elementos que puedan producir vibraciones importantes, se dispondrá de los medios necesarios para evitar los ruidos molestos y la fatiga de los elementos de anclaje y del hormigón que los envuelve.

### **3.2.22 Maquinaria.**

El Contratista someterá al Ingeniero Director una relación de la maquinaria que se propone usar en las distintas partes de la obra, indicando los rendimientos medios de cada una de las máquinas. Una vez aceptada por el Ingeniero Director, quedará adscrita a la obra y será necesario su permiso expreso para que se puedan retirar de la obra.

El Ingeniero Director podrá exigir del Contratista la sustitución o incremento de la maquinaria que juzgue necesaria para el cumplimiento del plan de construcción.

### **3.2.23 Obras y trabajos no descritos.**

En la ejecución de las obras y trabajos para las cuales no existieran prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego de Prescripciones, el Contratista se atenderá en primer término a lo que resulte de los planos, Cuadros de Precios y Presupuestos, en segundo término a las reglas que dicte el Director de obra y en tercer término a las buenas prácticas seguidas en fábrica y trabajos análogos por los mejores constructores siempre cumpliendo la normativa vigente.

El Contratista, dentro de las prescripciones de este Pliego, tendrá libertad para dirigir la marcha de las obras y emplear los procedimientos que juzgue convenientes, con tal de que con ellos no resulte perjuicio para la buena ejecución y futura subsistencia de las mismas siendo, en caso dudoso, el que

resolverá todos estos puntos.

**3.2.24 Limpieza y aspecto exterior.**

Es obligación del Contratista limpiar las obras y sus inmediaciones tanto de escombros como de materiales, desperdicios y basuras; hacer desaparecer las instalaciones provisionales, así como adoptar las medidas y ejecutar los trabajos necesarios para que las obras ofrezcan un buen aspecto a juicio del Director de obra.



**CAPÍTULO IV****4 PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES DE INDOLE FACULTATIVA.****4.1 Obligaciones del contratista en lo no previsto en este pliego.**

Es obligación del Contratista ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aún cuando no se halle expresamente estipulado en los artículos anteriores, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo que disponga por escrito el Director de Obras, con derecho a la correspondiente reclamación por parte del Contratista ante organismos superiores, dentro del plazo de diez (10) días siguientes al que haya recibido la orden.

**4.2 Delegado de obra del contratista.**

A efectos de lo previsto en la Cláusula 5 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales, el Delegado de Obras, por parte de la contrata, deberá ser como mínimo un titulado de grado medio.

**4.3 Oficinas del contratista.**

El Contratista instalará, antes del comienzo de las obras, una "Oficina de Obra" en un lugar apropiado y autorizado por el Director de Obras. Deberá conservar en ella copia de los documentos contractuales y de los que se le entreguen o soliciten durante la ejecución de las obras.

**4.4 Residencia del contratista.**

Desde el principio a las obras, hasta su recepción definitiva, el Contratista o un representante suyo autorizado deberá residir en un punto próximo al de ejecución de los trabajos y no podrá ausentarse de él sin previo conocimiento del Ingeniero Director y notificándole expresamente, la persona que, durante su ausencia le ha de representar en todas sus funciones. Cuando se falte a lo anteriormente prescrito, se consideraran validas las notificaciones que se efectúen al individuo más cualificado o de mayor categoría técnica de los empleados u operarios de cualquier ramo que, como dependientes de la contrata, intervengan en las obras y, en ausencia de ellos, las depositadas en la residencia, designada como oficial, de la Contrata en los documentos del Proyecto, aún en ausencia o negativa de recibo por parte de los dependientes de la Contrata.

**4.5 Libro de órdenes.**

En la caseta de la obra tendrá el Contratista un Libro de Órdenes en el que se estampe las que la Dirección Facultativa necesite darle, las cuales firmará el contratista como enterado, expresando incluso la hora en que se verifique. El cumplimiento de estas órdenes es tan obligatorio para la contrata como las condiciones constitutivas del presente pliego.

El hecho de que en el citado libro no figuren redactadas las órdenes que preceptivamente tiene la obligación de cumplimentar el Contratista, de acuerdo con lo establecido en la normativa vigente, y en los Pliegos de Condiciones del presente Proyecto, no supone eximente ni atenuante alguno para las responsabilidades que sean inherentes al Contratista.

Aquellas órdenes que la Dirección de Obra o sus representantes, den al Contratista por medio de correo electrónico, tendrán la misma validez que si hubieran sido plasmadas en el Libro de Órdenes (hayan sido o no previamente dadas de modo verbal). Para ratificar tal procedimiento, al inicio de las obras se deberá dejar plasmado en el Libro de Órdenes los nombres y los diferentes correos electrónicos de los representantes de la Dirección de Obra y de la Contrata. El Contratista está obligado a confirmar la recepción de todos los correos electrónicos que reciba con órdenes por parte de la Dirección de Obra.

#### **4.6 Planos de detalle.**

Todos los planos de detalle que deban ser preparados durante la ejecución de la obras, deberán ser suscritos por el Ingeniero Director, sin cuyo requisito no podrán ejecutarse los trabajos correspondientes.

#### **4.7 Inspección de las obras.**

Las obras podrán ser inspeccionadas en todo momento por el Ingeniero Director o persona en quien delegue, estando el Contratista obligado a presentarse en la obra siempre que lo convoque la Dirección Facultativa, y sin necesidad de citación, los días que se fijen como visita de obra, así como a facilitar todos los documentos o medios necesarios para el cumplimiento de esta misión.

El Director de obra podrá inspeccionar la mano de obra en todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego, y tendrá acceso a cualquier parte de la obra, incluso a los talleres o fábricas donde se produzcan los materiales o se realicen los trabajos para las obras.

#### **4.8 Reclamaciones contra las órdenes del director.**

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes emanadas del Ingeniero Director, solo podrá presentarlas a través del mismo ante la propiedad. Si ellas son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes; contra disposiciones de orden técnico o facultativo del Ingeniero Director, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima, oportuno, mediante exposición razonada, dirigida al Ingeniero Director, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo que, en todo caso, será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

#### **4.9 Replanteo.**

En el plazo máximo de un (1) mes, a contar desde la adjudicación definitiva del Contrato, se procederá por parte del Director de Obras a la comprobación del replanteo, en presencia del Contratista, levantándose la correspondiente Acta.

Serán de cuenta exclusiva del Contratista todos los gastos que ocasione el replanteo, y bajo ningún pretexto podrán alterarse ni modificarse los puntos de referencia que se fijarán para la ejecución de las obras.

Será obligación del Contratista la custodia y reposición de las señales que se establezcan en el

replanteo.

#### **4.10 Programa de trabajo.**

En el plazo de 15 días desde la comprobación del replanteo, el Contratista someterá a la aprobación del Director de Obras un programa de trabajo con especificación de los plazos parciales y fecha de terminación de las distintas unidades de obra, compatible con el plazo total de ejecución. Este plan, una vez aprobado, se incorporará a este Pliego y adquirirá, por tanto, carácter contractual.

El Contratista presentará, asimismo, una relación completa de los servicios, equipos y maquinaria, que se compromete a utilizar en cada una de las etapas del Plan. Los medios propuestos quedarán adscritos a la obra, sin que, en ningún caso, el Contratista pueda retirarlos sin autorización del Director de Obras. La aceptación del Plan y de la relación de medios auxiliares propuestos no implicará exención alguna de responsabilidades para el Contratista, en caso de incumplimiento de los plazos parciales o totales convenidos.

En ningún caso podrá, el Contratista, alegando retraso de los pagos, suspender los trabajos ni reducirlo a menor escala en la proporción a que corresponda con arreglo al plazo en que deban terminarse las obras.

#### **4.11 Prórroga del plazo de ejecución de las obras.**

El incumplimiento del plazo señalado para la ejecución de la obra podrá ser motivo de rescisión de la contrata o de las sanciones que la normativa vigente o que el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares establezca para cada día de trabajo, si por el Contratista no se demuestra que el retraso de la obra fue producido por motivos inevitables, en cuyo caso la Propiedad, a petición del Contratista, podrá conceder una prórroga de tiempo por el plazo que estime conveniente, si a su juicio, son justificados los motivos alegados.

#### **4.12 Construcciones auxiliares y provisionales.**

El Contratista está obligado a realizar cuantas construcciones auxiliares y provisionales sean necesarias para el almacenamiento y acopio de materiales y equipos a pie de obra. Todas estas obras estarán supeditadas a la aprobación del Ingeniero Director en lo que se refiere a su ubicación, cotas, etc, y en su caso, al aspecto estético de las mismas, cuando la obra principal así lo exija.

Asimismo, a la terminación de las obras deberá retirarlas y dejar limpios de escombros u otros materiales los lugares donde estaban aquellas y sus alrededores, y si en un plazo de sesenta (60) días a partir de ésta, la Contrata no hubiera procedido a la retirada de todas sus instalaciones, herramientas, materiales, etc., la Administración puede mandarlo retirar por cuenta del Contratista.

#### **4.13 Equipo necesario.**

Independientemente de las condiciones particulares y específicas que en este Pliego se exijan a los equipos necesarios para ejecutar las obras, todos aquellos equipos que se empleen en la ejecución de

las distintas unidades de obra deberán cumplir, en todo caso, las condiciones generales siguientes:

- Deberán estar disponibles con suficiente anticipación al comiendo del trabajo correspondiente para que puedan ser examinados y aprobados por el Director de Obras en todos sus aspectos, incluso en el de su potencia o capacidad, que deberá mantenerse en todo momento en condiciones de trabajo satisfactorios, haciendo las sustituciones o reparaciones necesarias para ello.
- Si durante la ejecución de las obras se observase que por cambio de las condiciones de trabajo o por cualquier otro motivo el equipo o equipos aprobados no son idóneos al fin propuesto, deberán ser sustituidos por otros que lo sean.

#### **4.14 Acceso a las obras.**

Los caminos, pistas, sendas, pasarelas, escaleras, etc. Para acceso a las obras y los distintos tajos serán construidos por el Contratista por su cuenta y riesgo, pudiendo exigir el Ingeniero Director de las Obras mejorar el acceso a los tajos o crear otros nuevos si fuese preciso para poder realizar debidamente su misión de inspección durante la ejecución de las obras. Todo camino o reposición de cualquier vía de acceso debido a la iniciación de nuevos tajos o modificaciones del proyecto, será por cuenta del contratista sin que por ello tenga derecho a indemnización alguna ni a que sean modificados los planos de ejecución de las obras. Estas sendas, pasos, escaleras y barandillas, cumplirán lo especificado en este Pliego, al tratar de las Precauciones para la Seguridad Personal. También será de cuenta del Contratista los caminos de acceso a las diversas graveras que explote y a las escombreras.

La conservación y reparación ordinaria de los caminos y demás vías de acceso a las obras o a sus distintos tajos, serán por cuenta del Contratista.

#### **4.15 Conservación y vigilancia de las obras.**

Será de cuenta y responsabilidad del Contratista la conservación en perfecto estado de las obras hasta tanto no se verifique la recepción definitiva de las mismas.

Durante la ejecución de las obras, será responsabilidad del Contratista la vigilancia de la obra, siendo estos gastos de a cargo del contratista.

#### **4.16 Señalización de las obras durante la ejecución.**

El Contratista adjudicatario de las obras vendrá obligado a instalar y mantener a su costa y bajo su responsabilidad las señalizaciones, balizamientos, iluminaciones y protecciones adecuadas para las obras, ateniéndose en todo momento a las vigentes reglamentaciones y obteniendo en todo caso las autorizaciones necesarias para las ejecuciones parciales de la obra.

El tipo de vallas, iluminación, pintura y señales circulatorias direccionales, de precaución y peligro, se ajustarán a los modelos reglamentarios, debiendo, en las obras que por su importancia lo requieran, mantener permanentemente un vigilante con la responsabilidad de su colocación y conservación.

Tanto las señales como los cartelones serán de propiedad del Contratista adjudicatario de las obras,

según se establece en el Plan de Seguridad y Salud del presente proyecto.

#### **4.17 Obras ocultas.**

Todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación de la obra, no podrán ser finalizados sin autorización del Director de la Obra o subalterno en quién delegue, para que este compruebe el estado de las obras antes de que queden ocultas. Se levantarán los planos precisos e indispensables para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose uno al propietario, otro al Ingeniero Director y el tercero al Contratista, firmados todos ellos por estos dos últimos. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables para efectuar las mediciones.

#### **4.18 Vicios ocultos.**

Si la dirección facultativa tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo y antes de la recepción definitiva, las demoliciones que crea necesarias para reconocer los trabajos que crea defectuosos.

Los gastos de demolición y reconstrucción que se ocasionan, serán de cuenta del Contratista, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario, correrán a cargo del propietario.

#### **4.19 Obras defectuosas.**

Cuando en el momento de la Recepción Provisional, la Dirección de la obra estime que las obras no se hallan en estado de ser recibidas, se hará constar en el Acta que se levante y se darán al contratista las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlo, expirado el cual se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de las obras.

#### **4.20 Materiales no utilizables o defectuosos.**

No se procederá al empleo y colocación de los materiales y de los apartados sin que antes sean examinadas y aceptadas por el Ingeniero Director, en los términos que prescriben los Pliegos de Condiciones, depositando al efecto el contratista, las muestras y modelos necesarios, previamente contraseñados, para efectuar con ellos comprobaciones, ensayos o pruebas preceptuadas en el Pliego de Condiciones, vigente en la obra.

Los gastos que ocasionen los ensayos, análisis, pruebas, etc. antes indicados serán de cuenta del Contratista.

Cuando los materiales o aparatos no fueran de la calidad requerida o no estuviesen perfectamente preparados, el Ingeniero Director dará orden al Contratista para que los reemplace por otros que se ajustan a las condiciones requeridas en los Pliegos o, a falta de estos, a las órdenes del Ingeniero Director.

#### 4.21 Afección a servicios.

El Contratista queda obligado a reponer a su costa el servicio de todas las tuberías, conducciones, acequias, caminos, instalaciones eléctricas y telefónicas que sean afectados por las obras. Incumbe a la Administración, sin embargo, el promover y realizar las actuaciones precisas para legalizar las modificaciones que se puedan producir en las concesiones existentes como consecuencia de las obras.

#### 4.22 Afección a la circulación de vehículos y peatones.

Si por la magnitud de la ejecución de las obras es necesario cortar caminos que se ven afectados por las mismas, el Contratista deberá programar la ejecución de las obras teniendo en cuenta que siempre existan vías alternativas disponibles, y señalizarlo en cada momento de forma conveniente.

Todos los cortes que se vayan a realizar se deberán anunciar con carteles adecuados, con al menos 15 días de antelación.

Una vez esté el camino cortado, se cerrará convenientemente el acceso, y se señalizarán las rutas alternativas.

#### 4.23 Afección a accesos.

Dentro de los cortes de caminos, tendrán especial importancia los cortes que afecten a los accesos a las parcelas y sobre todo a las viviendas que puedan existir en el entorno. Se consideran 2 tipos de cortes de accesos:

- Accesos con alternativas: Es cuando para acceder a las parcelas o viviendas, se pueden utilizar otros caminos alternativos, siempre que estos se encuentren en condiciones adecuadas para circular.
- Acceso únicos: Es cuando para acceder a las parcelas o viviendas, únicamente se dispone del punto de acceso que se va a ver afectado por las obras.

Para el caso de los accesos con alternativas, bastará con anunciar y avisar con antelación a los afectados, y cuando se realice el corte, se señalizarán las vías alternativas.

Para el caso de los accesos únicos, se deberán seguir todas las siguientes recomendaciones:

- La Contrata deberá anunciar personalmente a cada uno de los vecinos afectados, los cortes que se vayan a realizar, proporcionándoles toda la información necesaria sobre el calendario y la duración prevista, la posibilidad y modo de acceso durante las obras, etc.
- Se solicitará a los vecinos si pueden utilizar otra residencia durante los días que dure el corte de sus accesos.
- Nunca quedará cortado ningún acceso a una vivienda, durante fines de semana, días festivos, o durante periodos de vacaciones escolares.
- Si es posible, se ejecutarán accesos provisionales, los cuales tendrán todas las condiciones necesarias para la circulación normal de un vehículo tipo turismo.
- La ejecución de obras en los tramos de corte de accesos únicos, se planificará

atendiendo a la meteorología, de manera que no se ponga en riesgo que se queden los accesos cortados más tiempo del previsto, como consecuencia de lluvias u otros fenómenos atmosféricos.

La marcha de las obras, y la magnitud del tajo abierto, se adaptarán a las necesidades de minimizar en el tiempo los cortes de accesos únicos, y de mantener siempre viables los accesos con alternativas.

#### **4.24 Desperfectos en propiedades colindantes.**

Si el Contratista causase algún desperfecto en propiedades colindantes tendrá que restaurarlas por su cuenta, dejándolas en el estado que las encontró al comienzo de la obra.

El Contratista adoptará cuantas medidas estime necesarias para evitar caídas de operarios, desprendimientos de herramientas y materiales que puedan herir o maltratar a alguna persona.

#### **4.25 Daños innecesarios.**

Cualquier desperfecto que se produzca como consecuencia de la ejecución de las obras, acceso de materiales o maquinaria, etc, y que no haya sido inevitable según el criterio de la Dirección de Obra, se deberá restaurar de manera inmediata, corriendo todos los costes por cuenta del Contratista.

En caso de detectar que para alguna parte de la ejecución de las obras, se va a tener que realizar de forma ineludible, algún desperfecto en cualquier elemento público o privado, que no se había previsto inicialmente, de forma previa a su ejecución se deberá poner esta situación en conocimiento de la Dirección de Obra.

En este aspecto el Contratista deberá prever en cada momento de la obra, los accesos más adecuados para materiales, maquinaria, vehículos, etc, y que estos se realicen siempre con el máximo cuidado posible.

#### **4.26 Ensayos y reconocimientos durante la ejecución de las obras.**

Los ensayos y reconocimientos más o menos minuciosos verificados durante la ejecución de los trabajos no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción. Por consiguiente la admisión de materiales y piezas, en cualquier forma que se realice, antes de la recepción definitiva, no atenúan las obligaciones de subsanar o reponer que el contratista contrae, si las obras o instalaciones resultasen inaceptables, parcial o totalmente, en el acto de reconocimiento final y pruebas de recepción.

#### **4.27 Ensayos y reconocimientos a la finalización de las obras.**

Una vez terminadas las obras, se procederá al reconocimiento de las mismas y se someterán a las pruebas de resistencia y funcionamiento que ordene el Ingeniero Director de acuerdo con las especificaciones y normas en vigor así como a las prescripciones del presente Pliego de Condiciones Generales y cuantos Pliegos de condiciones particulares le acompañen.

Si los resultados de las comprobaciones efectuadas no fueran satisfactorios, se hará constar en el acta de recepción, y el Director de las Obras señalará los defectos observados y detallará las instrucciones precisas fijando un plazo para remediar aquellos. Si transcurrido dicho plazo el Contratista no lo hubiera efectuado podrá concedérsele otro nuevo plazo improrrogable o declarar resuelto el contrato sin ninguna posibilidad de reclamación por parte del Contratista.

#### **4.28 Recepción provisional.**

Cuando la obra se encuentre completamente terminada, y la zona afectada quede totalmente limpia y sin ningún resto, ni desperfecto provocado por la ejecución de la obra, y si en los ensayos realizados una vez terminada la ejecución de las obras se obtienen resultados positivos, se procederá a su recepción provisional.

Ésta se realizará conforme a lo establecido en el Reglamento General de la Ley de Contratos del Sector Público (LCSP) aprobado el 8 de noviembre por la Ley 9/2017

Se convocará a todos los representantes de la Administración que deban intervenir en el acto, y se extenderá el Acta con tantos ejemplares como intervinientes, todos los cuales firmarán todas las Actas levantadas.

Será de cuenta del Contratista la conservación de las obras en perfecto estado, hasta que no se verifique la recepción definitiva de las mismas.

#### **4.29 Plazo de garantía.**

El plazo de garantía será de dos (2) años a partir de la fecha de recepción provisional de las obras.

Durante este periodo el Contratista queda obligado a la conservación de las obras, debiendo sustituir y reparar, a su costa, cualquier parte de ella que haya sufrido deterioro, avería, rotura o desplazamiento por negligencia u otros motivos que le sean imputables o como consecuencia de agentes atmosféricos previsibles o cualquier otra causa que no se pueda considerar como imprevisible o inevitable según la Dirección de Obra.

Todos los costes que supongan la conservación y mantenimiento de las obras durante el Plazo de Garantía, correrán completamente por cuenta del Contratista.

El Contratista será el responsable de mantener el servicio de riego durante el Plazo de Garantía de la obra, por lo que si se producen averías o roturas en la misma, el Contratista deberá proceder a su rápida reparación, ya que será el único responsable de los daños que ocasione la interrupción del servicio de riego.

Si por cualquier fallo de la obra, se producen daños sobre la propia obra o a terceros, el Contratista estará obligado a reponerlos a su costa, y con la mayor brevedad.



Esta conservación, se realizará de tal modo que mantenga el buen aspecto de las obras y su limpieza, debiendo tener el Contratista dispuesto el personal y servicio necesario. Para ello, presentará un programa de conservación que habrá de ser aprobado por el Ingeniero Director de las Obras. Durante dicho plazo y con el fin de asegurar la reposición de los defectos que apareciesen, el Contratista queda obligado a depositar una fianza del 4 % del total ejecutado, de cualquiera de las formas legales.

Si el Contratista se retrasa en la reparación de averías o de los daños producidos por las mismas, la Dirección de Obra podrá asignar la ejecución de dichos trabajos a cualquier otra empresa, descontando el importe necesario de la fianza depositada por el Contratista.

#### **4.30 Recepción definitiva.**

Terminado el plazo de garantía, se procederá al reconocimiento de las obras, todas estas pruebas y ensayos serán de cuenta del Contratista y se entiende que las obras no están verificadas totalmente hasta que den resultados satisfactorios. En caso de no aparecer ningún problema, se procederá a su recepción definitiva. Se levantará la correspondiente acta y, si es de recibo, se devolverá la fianza al Contratista.

Las averías o daños que se puedan producir en estas pruebas serán corregidos por el Contratista a su cargo.

Si las pruebas dieran resultados negativos el Contratista deberá rehacer los elementos o partes inadecuadas en el plazo que fije el Ingeniero Director, debiendo realizarse nuevas pruebas a su costa y la reposición de los elementos necesarios hasta la obtención de resultados positivos en las pruebas.

#### **4.31 Documentación técnica de la obra ejecutada.**

En el mismo acto de recepción provisional, el Contratista deberá entregar toda la documentación técnica referente a los diferentes materiales, elementos, instalaciones, equipos, dispositivos, maquinaria, etc, que se haya montado en la obra.

Esta documentación estará conformada por los correspondientes manuales de uso y mantenimiento, certificados de calidad y ensayos, esquemas de conexiones y funcionamiento, etc, así como cualquier otra Documentación que se requiera por parte de la Dirección de Obra.

El Contratista preparará 2 copias de toda la documentación en papel, y otras 2 copias en formato digital (soporte CD-Rom), y se entregará un juego de copias a la Propiedad y otro a la Dirección de Obra.

Junto con la documentación, también se entregará a la Propiedad un juego completo con todas las llaves de puertas y candados que dispongan las nuevas instalaciones ejecutadas. Tras la recepción definitiva, el Contratista entregará a la Propiedad todas las llaves que disponga de las diferentes instalaciones.

#### **4.32 Atribuciones al director de obras.**

El Director de Obras resolverá cualquier cuestión que surja en lo referente a la calidad de los materiales empleados, ejecución de las distintas unidades de obra contratadas, interpretación de planos y especificaciones y, en general, todos los problemas que se planteen durante la ejecución de los trabajos encomendados, siempre que estén dentro de las atribuciones que le conceda la Legislación vigente sobre el particular.

De forma especial, el Contratista deberá seguir las instrucciones del Director de Obras en cuanto se refiere a la calidad y acopio de materiales, ejecución de las unidades de obra, interpretación de planos y especificaciones, modificaciones del Proyecto, programa de ejecución de los trabajos y precauciones a adoptar en el desarrollo de los mismos, así como lo relacionado con la conservación de la estética del paisaje que pueda ser afectado por las instalaciones o por la ejecución de préstamos, caballeros, vertederos, acopios o cualquier otro tipo de trabajo.

El Contratista no podrá recibir otras órdenes relativas a la ejecución de la obra, que las que provengan del Director de Obra o de las personas por él delegadas.

#### **4.33 Variaciones de las obras proyectadas.**

En el caso de que durante la ejecución de las obras, el Director de las mismas juzgase necesario introducir variaciones que afecten el trazado, rasante, dimensiones o a las restantes características estructurales o constructivas de las obras y que no originen unidades de obra distintas a las que figuran en este Proyecto, el Contratista deberá realizarlas sin exigir otras compensaciones que las derivadas de un posible aumento de las unidades de obra proyectadas, pero nunca podrá formular reclamación alguna por los posibles beneficios dejados de percibir en el caso de que tales modificaciones supongan una disminución de dichas unidades; tampoco podrá exigir, en estos casos, precios distintos a los que figuran en el correspondiente Cuadro del Proyecto.

Cuando tales modificaciones dieran lugar a unidades de obra no valoradas en este Proyecto, se estará a lo dispuesto en la aplicación y desarrollo de la Ley de Contratos del Estado.

En ningún caso el Contratista podrá introducir modificaciones en las obras del Proyecto sin la debida aprobación y sin la correspondiente autorización para ejecutarlas, extendida por escrito por el Ingeniero Director de las Obras.

**CAPÍTULO V****5 PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES DE ÍNDOLE ECONÓMICA.****5.1 Normas generales.**

La Dirección realizará mensualmente la medición de las distintas unidades de obra ejecutadas desde la anterior medición, pudiendo ser presenciadas dichas mediciones, por el Contratista o su delegado.

Para las obras o partes de obra cuyas dimensiones o características hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el Contratista está obligado a avisar a la Dirección con la suficiente antelación a fin de que ésta pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el Contratista o su delegado.

A falta de aviso anticipado, el Contratista está obligado a aceptar las decisiones del Director de obra.

La obra ejecutada será medida de acuerdo con lo expuesto en los artículos incluidos en el presente pliego, y se valorará con respecto a los precios de ejecución material del Cuadro de Precios nº1 de este Proyecto.

No se abonarán excesos de ningún tipo de material ni trabajo, sobre las mediciones previstas en el Proyecto, a no ser que la Dirección de Obra haya ordenado o autorizado la ampliación de dichas partidas, con el objetivo justificado de facilitar o mejorar la evolución o resultado de la obra.

**5.2 Excavación en zanja.**

La excavación en zanja ejecutada conforme al artículo 3.2.5 de este Pliego se medirá por cubicación de la sección trapezoidal, tomando como base inferior la prevista en planos, determinándose la base superior por el talud previsto en proyecto y no siendo, por tanto de abono, los desprendimientos o exceso de excavación.

La profundidad de excavación se obtendrá por diferencia entre el perfil del terreno obtenido en el replanteo y el que se fije por la Dirección de la obra.

Se abonará al precio que figura en el cuadro de precios según se trate de terreno natural, tránsito, roca o todo tipo de terreno, incluido roca.

Para determinar el tipo de terreno se efectuarán, después del replanteo, catas en los puntos que establezca el Director de obra, pudiendo, la contrata, proponer un número igual de puntos a reconocer.

Como mínimo se realizarán catas de 100 metros y su ejecución será a cargo de la contrata.

En los precios de abono está incluida la excavación, la entibación que fuese necesaria y el rasanteo de

la fase previa a la colocación del lecho de arena para apoyo de las tuberías o del hormigón de limpieza, en su caso.

### **5.3 Transporte a vertedero.**

Se medirá por diferencia de volumen entre el vaciado de excavación y el relleno seleccionado compactado, incrementándolo en el esponjamiento de la excavación (15%) y el volumen interior de la tubería. Se abonará al precio del Cuadro nº1 sólo en aquellos casos en que no esté incluido el transporte en el precio de la excavación.

### **5.4 Rellenos de zanja.**

Los rellenos de zanja se abonarán por m<sup>3</sup> según los precios del Cuadro de Precios Nº 1.

El lecho de asiento de arena en fondo de zanjas para la colocación de las tuberías se abonará por m<sup>3</sup> al precio del Cuadro de Precios Nº 1. En este precio se incluye:

- La compra, carga y el transporte de la arena hasta la zanja
- Su vertido en la zanja
- Extendido y nivelado de acuerdo a las condiciones de apoyo de las tuberías

El relleno de zanja en contacto con el tubo, hasta superar su generatriz superior en la altura fijada, se abonará según los precios del Cuadro nº1, que varían en función de si el material excavado es válido para realizar el relleno o si se tiene que utilizar necesariamente material procedente de préstamo. En estos precios se incluye la selección del material en el caso de que sea procedente de la excavación, o la compra, carga y transporte del material si es de préstamo, y para ambos casos también su vertido en la zanja, regado y compactado hasta alcanzar la compactación establecida.

El resto de zanja hasta llegar a la cota de la base del firme se abonará según el precio del Cuadro de Precios nº 1. En este precio se incluye la eliminación en vertedero de las piedras mayores de 20 cms., la carga y transporte, vertido, regado y compactado hasta alcanzar el 95 % del Proctor Modificado.

Los rellenos de gravas para sistemas de drenaje, se abonará dentro de la propia unidad de drenaje, según el Cuadro de Precios nº1 incluyéndose en ésta el extendido y nivelado de la misma.

El relleno del trasdós de obras de fábrica se abonará por m<sup>3</sup> según el Cuadro de Precios Nº 1.

No se abonarán los sobre-aportes de ningún tipo de relleno, que se realicen por encima de las mediciones establecidas en el Proyecto.

### **5.5 Tuberías.**

Se medirán por metro lineal de tubería colocada de cada tipo y se abonarán al precio que para cada naturaleza, diámetro y timbraje figuren en el Cuadro de Precios nº 1.

En dicho precio está incluida su adquisición y transporte a pie de obra de las tuberías, su colocación, asiento, conexiones, todas las piezas especiales necesarias (ver artículo siguiente), y la ejecución de los anclajes de hormigón. También incluye y todas las operaciones complementarias, medios auxiliares y

afecciones necesarias para su puesta en obra, montaje y las pruebas que se exigen para cada tipo de tubería.

#### **5.6 Piezas especiales en conducciones.**

Se definen como piezas especiales en conducciones las que se colocan en las tuberías para uniones, derivaciones, cambios de sección, cambios de alineaciones, etc.

El abono de estas piezas especiales se considera incluido dentro del precio de las propias conducciones, y contemplan todos los costes y gastos necesarios para su diseño, fabricación, protección, adquisición, transporte, colocación y prueba, o sea, totalmente instalada y probada.

#### **5.7 Valvulería y otros elementos hidráulicos.**

Las válvulas, ventosas, desagües, contadores y otros elementos a instalar en la red, se abonarán por unidades realmente colocadas y según el precio del Cuadro de Precios Nº 1.

En el precio se incluyen:

- El elemento.
- Las válvulas accesorias
- Bridas de montaje
- Accesorios y piezas especiales para su conexión.
- Pruebas de funcionamiento
- Cualquier otro accesorio necesario.

#### **5.8 Cabezales.**

Los sistemas de bombeo, filtrado, inyección de fertilizantes, válvulas hidráulicas, etc. Se abonarán por cada uno de los elementos y piezas de que se compone, correctamente instalado y probado. En el precio se incluyen, las válvulas hidráulicas, bridas, montaje, probado, programadores, puesta en marcha, y cualquier otro accesorio necesario.

#### **5.9 Automatización.**

Cada uno de los elementos que componen la automatización, se abonará por unidades completa y correctamente instaladas, probadas y puestas en funcionamiento, y según el precio del Cuadro de Precios nº1.

#### **5.10 Extendido de zahorras.**

Las zahorras se abonarán por m<sup>3</sup> al precio establecido en el Cuadro de Precios Nº 1.

En el precio se incluye:

- Transporte de la zahorra
- Extendido y nivelado con medios mecánicos
- Regado y compactado en tongadas menores de 25 cms. hasta alcanzar el 98 % del Proctor Modificado.

No se abonarán los sobre-aportes de zahorras que se realicen por encima de las mediciones establecidas en el Proyecto.

#### **5.11 Reposición de firmes.**

La reposición de firmes se abonará por m<sup>2</sup> al precio establecido en el Cuadro de Precios N° 1.

En el precio se incluye el transporte de todos los materiales necesarios, y su puesta en obra completamente terminada y cumpliendo con los espesores que se exigen en el Proyecto.

En caso de que el espesor ejecutado no alcance el establecido, la Dirección de Obra podrá ordenar la demolición de lo ejecutado para su nueva realización, o la ejecución de una nueva pasada para alcanzar el espesor requerido, siendo todos los nuevos costes generados por cuenta del Contratista. La Dirección de Obra también podría optar por aceptar la reposición ejecutada, y deducir de la medición la proporción del espesor que no se ha ejecutado.

Por otra parte, de ninguna manera se abonarán sobre aportes en el espesor establecido en el Proyecto para las reposiciones.

#### **5.12 Obras de hormigón.**

Se entiende por metro cúbico de obra de fábrica de hormigón el de obra completamente terminada ejecutada conforme a las condiciones del capítulo IV de este Pliego.

Los distintos tipos de hormigones se medirán según las dimensiones acotadas en planos y ordenadas por el Director de Obra, sin que sea de abono ningún exceso que no haya sido debidamente autorizado.

Los precios que figuran en el Cuadro n° 1 se refieren a la unidad de obra completamente terminada, y comprenden la adquisición y transporte de todos los materiales cualquiera que sea su procedencia, su preparación, fabricación, puesta en obra, pruebas, ensayos, conservación e imprevistos.

En las fábricas de hormigón moldeado o armado se incluyen, en el precio de abono, el del encofrado, cualquiera que sea su tipo y sistema empleado.

En el hormigón armado serán de abono independiente las armaduras.

En los hormigones empleados en cimientos y en lañados bajo el nivel del suelo, no será de abono las entibaciones y agotamientos que fueran necesarias, que se consideran incluidas en el precio de las excavaciones.

#### **5.13 Armaduras.**

En el precio del hierro redondo en armaduras figura incluido en los precios de cada uno de los tipos de hormigón armado, calculados para cada clase de estructura.

Si en la ejecución de la Obra la Dirección de esta ordenara o autorizara modificaciones que afectarán a la cuantía de acero por metro cúbico de fábrica, sólo se modificará el precio si la variación es mayor o menor del diez por ciento.

El peso se obtendrá, en todo caso, por longitud de barras deducidas de planos, aplicando los pesos unitarios correspondientes a los distintos diámetros reconocidos en documento oficial al fabricante de los redondos, sin perjuicio de que la Dirección de Obra ordene las comprobaciones que estime oportunas.

Quedan incluidos en el precio los excesos por tolerancia de laminación, empalmes no previstos y pérdidas por demérito de puntas de barra, lo cual deberá ser tenido en cuenta por el constructor en la formación del precio correspondiente, ya que no serán abonados estos conceptos.

El precio asignado incluye los materiales, mano de obra y medios auxiliares, para la realización de las operaciones de corte, doblado y colocación de las armaduras en obra, incluso los separadores y demás medios para mantener los recubrimientos de acuerdo con las especificaciones de proyecto.

No serán de abono los empalmes que por conveniencia del constructor sean realizados tras la aprobación de la Dirección de Obra y que no figuren en los planos.

#### **5.14 Arquetas y registros.**

Se medirán por unidad terminada, y se abonarán al precio deducido para cada tipo en el Cuadro de Precios nº 1. El precio comprende los materiales, mano de obra, medios auxiliares, excavación de tierras, rellenos, etc., necesarios para dejar completamente terminada la unidad, tal y como se encuentra definida en los documentos del proyecto.

#### **5.15 Albañilería.**

##### **FABRICAS EN GENERAL.**

Se medirán y abonarán por su volumen o superficies con arreglo a la indicación de unidad de obra que figure en el cuadro de precios o sea, metro cúbico o metro cuadrado.

Las fábricas de ladrillo en muros, así como los muretes de tabicón o ladrillo doble o sencillo, se medirán descontando los huecos.

Se abonarán las fábricas de ladrillo por su volumen real, contando con los espesores correspondientes al marco de ladrillo empleado.

Los precios comprenden todos los materiales, que se definan en la unidad correspondiente, transportes, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios para terminar completamente la clase de fábrica correspondiente, según las prescripciones de este Pliego.

No serán de abono los excesos de obra que ejecute el Constructor sobre los correspondientes a los planos y órdenes de la Dirección de la obra, bien sea por verificar mal la excavación, por error, conveniencia o cualquier causa no imputable a la Dirección de la obra.

#### ENFOSCADOS, GUARNECIDOS Y REVOCOS.

Se medirán y abonarán por metros cuadrados de superficie total realmente ejecutada y medida según el paramento de la fábrica terminada, esto es, incluyendo el propio grueso del revestimiento y descontando los huecos, pero midiendo mochetas y dinteles.

En fachadas se medirán y abonarán independientemente el enfoscado y revocado ejecutado sobre éste, sin que pueda admitirse otra descomposición de precios en las fachadas que la suma del precio del enfoscado base más el revoco del tipo determinado en cada caso.

El precio de cada unidad de obra comprende todos los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios para ejecutarla perfectamente.

#### CONDUCTOS, BAJANTES Y CANALONES.-

La medición de las limas y canalones se efectuará por metro lineal de cada clase y tipo, aplicándose el precio asignado en el cuadro correspondiente del presupuesto. En este precio se incluye, además de los materiales y mano de obra, todos los medios auxiliares y elementos que sean necesarios hasta dejarlos perfectamente terminados.

En los precios de los tubos y piezas que se han de fijar con grapas, se considerarán incluidas las obras oportunas para recibir las grapas, estas y la fijación definitiva de las mismas.

Todos los precios se entienden por unidad perfectamente terminada, e incluidas las operaciones y elementos auxiliares necesarios para ello.

Tanto los canalones como las bajantes se medirán por metro lineal totalmente instalado y por su desarrollo todos los elementos y piezas especiales, de tal manera, que en ningún caso sea preciso aplicar más precios que los correspondientes al metro lineal de canalón y bajante de cada tipo, incluso a las piezas especiales, bifurcaciones, codos, etc, cuya repercusión debe estudiarse incluido en el precio medio del metro lineal correspondiente.

La valoración de registros y arquetas se hará por unidad, aplicando a cada tipo el precio correspondiente establecido en el cuadro del proyecto. En este precio se incluyen, además de los materiales y mano de obra los gastos de excavación y arrastre de tierras, fábricas u hormigón necesarios y todos los medios auxiliares y operaciones precisas para su total terminación.

#### VIERTEGUAS.



Se medirán y abonarán por metro lineal.

El precio comprende todos los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios para la completa terminación de la unidad de obra.-

#### CHAPADOS.

Se medirán y abonarán por metros cuadrados de superficie realmente ejecutada, medida según la superficie exterior, al igual que los enfoscados.

El precio comprende todos los materiales (incluidos piezas especiales), mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios para la completa terminación de la unidad de obra con arreglo a las prescripciones de este Pliego.

Cuando los zócalos se rematen mediante moldura metálica o de madera, esta se medirá y abonará por metro lineal, independientemente del metro cuadrado de chapado.

#### CUBIERTAS.

Se medirán y abonarán por metro cuadrado de superficie de cubierta realmente ejecutada en proyección horizontal.

En el precio quedan incluidos los materiales, mano de obra, y operaciones y medios auxiliares necesarios para dejar totalmente terminada la unidad de acuerdo con las prescripciones del proyecto.

En particular, en el precio del metro cuadrado, quedan incluidos los solapes de láminas, tanto de superficies horizontales como de verticales.

#### AISLANTES E IMPERMEABILIZANTES.

Se medirán y abonarán por m<sup>2</sup> de superficie tratada o revestida. El precio incluye todos los materiales, mano de obra, medios auxiliares y operaciones precisas para dejar totalmente terminada la unidad. No se abonarán los solapes que deberán contabilizarse dentro del precio asignado.

### **5.16 Alcance de los precios.**

El precio de cada unidad de obra, afecta a obra civil y/o instalación, equipo, máquina, etc., y abarca:

- Todos los gastos de extracción, aprovisionamiento, transporte, montaje, pruebas en vacío y carga, muestras, ensayos, control de calidad, acabado de materiales, equipos y obras necesarios, así como las ayudas de albañilería, electricidad, fontanería y de cualquier otra índole que sean precisas.
- Todos los gastos a que dé lugar el personal que directa o indirectamente intervengan en su ejecución y todos los gastos relativos a medios auxiliares, ayudas, seguros, gastos generales, gravámenes fiscales o de otra clase e indemnizaciones o abonos por cualquier concepto,

entendiendo que la unidad de obra quedará total y perfectamente terminada y con la calidad que se exige en el proyecto, y que, en todo caso, tiene el carácter de mínima.

- Se incluyen en los mismos además, los costes indirectos, los gastos generales, de contratación, inspección, replanteo, liquidación, vigilancia no técnica, y reconocimiento de materiales, análisis, pruebas y ensayos.
- También quedan incluidos en los precios todos los trabajos correspondientes al Control de Calidad. El pago del coste de la realización de todos los ensayos necesarios corresponde al Contratista, hasta un importe del 1% del presupuesto de ejecución material del proyecto.

No se podrá reclamar, adicionalmente a una unidad de obra, otras en concepto de elementos o trabajos previos y/o complementarios, a menos que tales unidades figuren medidas en el presupuesto.

#### **5.17 Elementos comprendidos en el presupuesto.**

Al fijar los precios de las diferentes unidades de obra en el presupuesto, se ha tenido en cuenta el importe de andamios, vallas, elevación y transporte del material, etc., es decir, todos los correspondientes a medios auxiliares de la construcción, así como toda suerte de indemnizaciones impuestas, multas o pagos que tengan que hacerse para cualquier concepto, con los que se hallen gravados los materiales o las obras por el Estado, Provincia o Municipio, Por esta razón no se abonará al Contratista cantidad alguna por dichos conceptos.

En el precio de cada unidad también van comprendidos los materiales accesorios y operaciones necesarias para dejar la obra completamente terminada y en disposición de recibirse.

#### **5.18 Precios base.**

Los precios base del contrato serán los establecidos en el Cuadro de Precios nº 1 del Presupuesto del presente Proyecto, añadiendo a este importe los tantos por ciento que correspondan al beneficio industrial, gastos generales e impuestos, y descontando el tanto por ciento que corresponda a la baja hecha por el contratista en su oferta.

Este precio será susceptible de revisión si la fecha de ejecución del contrato excede de seis meses a partir de la fecha de redacción de este Proyecto. Corresponde a la Propiedad y al Contratista la revisión de los precios de acuerdo con la legislación vigente al respecto.

#### **5.19 Equivocaciones en el presupuesto.**

Se supone que el Contratista ha hecho detenido estudio de los documentos que componen el Proyecto, y por tanto al no haber hecho ninguna observación sobre posibles errores o equivocaciones en el mismo, se entiende que no hay lugar a disposición alguna en cuanto afecta a medidas o precios de tal suerte, que la obra ejecutada con arreglo al proyecto contiene mayor número de unidades de las previstas, no tienen derecho a reclamación alguna.

Si por el contrario, el número de unidades fuera inferior, se descontará el presupuesto.

### **5.20 Precios contradictorios.**

Si ocurriese algún caso excepcional o imprevisto, en el cual fuese necesaria la designación de precios contradictorios entre la Propiedad y el contratista, estos precios deberán fijarse con arreglo a lo establecido en el pliego de condiciones generales para la contratación de obras de construcciones civiles.

La fijación del precio deberá hacerse antes de que se ejecute la obra a que haya de aplicarse; pero si por cualquier causa hubiese sido ejecutada, el contratista está obligado a aceptar el precio que señale la Propiedad, previo informe del Ingeniero Director.

Se procederá a estudiarlo y convenirlo contradictoriamente de la siguiente forma:

El Contratista formulará por escrito, bajo su firma, el precio que, a su juicio, debe aplicarse a la nueva unidad.

La Dirección técnica estudiará el que, según su criterio, deba utilizarse.

Si ambos son coincidentes se formulará por la Dirección Técnica el Acta de Avenencia, igual que si cualquier pequeña diferencia o error fuesen salvados por simple exposición y convicción de una de las partes, quedando así formalizado el precio contradictorio.

Si no fuera posible conciliar por simple discusión los resultados, el Director de las obras propondrá a la propiedad que adopte la resolución que estime conveniente, que podrá ser aprobatoria del precio exigido por el Contratista.

La fijación del precio contradictorio habrá de proceder, necesariamente al comienzo de la nueva unidad, puesto que, si por cualquier motivo ya se hubiese comenzado, el Contratista estará obligado a aceptar el que buenamente quiera fijarle el Director de las obras y a concluirla a satisfacción de éste.

### **5.21 Reclamaciones de aumento de precio.**

Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error y omisión, reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirve de base para la ejecución de las obras.

Tampoco se le admitirá reclamación de ninguna especie fundada en indicaciones que, sobre las obras, se hagan en la Memoria, por no servir de documento de base a la Contrata. Las equivocaciones materiales o errores aritméticos en las unidades de obra o en su importe, se corregirán en cualquier época que se observen, pero no se tendrán en cuenta a los efectos de la rescisión del contrato, señalados en los documentos relativos a las "Condiciones Generales o Particulares de Índole Facultativa", sino en el caso de que el Ingeniero Director o el Contratista los hubieran hecho notar dentro del plazo de cuatro meses contados desde la fecha de adjudicación. Las equivocaciones materiales no

alterarán la baja proporcional hecha en la Contrata, respecto del importe del presupuesto que ha de servir de base a la misma, pues esta baja se fijará siempre por la relación entre las cifras de dicho presupuesto, antes de las correcciones la cantidad ofrecida.

#### **5.22 Revisión de precios.**

Al ser una obra que se acoge a un plan de inversión auxiliado por un organismo oficial, el calendario de ejecución queda perfectamente definido antes de iniciarse las obras.

Además, el breve plazo necesario para la ejecución de la obra, asegura que se podrá cumplir sin problemas con el calendario establecido, y sin que se produzcan retrasos importantes.

Por lo tanto, no se realizará ni permitirá ninguna revisión de precios.

#### **5.23 Relaciones valoradas.**

Por la Dirección Técnica de la Obra se formarán mensualmente las relaciones valoradas de los trabajos ejecutados, contados preferentemente "al origen". Descontando de la relación de cada mes el total de los meses anteriores, se obtendrá el volumen mensual de la Obra Ejecutada.

El Constructor podrá presenciar la toma de datos para extender dichas relaciones valoradas, disponiendo de un plazo de seis días naturales para formular las reclamaciones oportunas; transcurridos los cuales sin objeción alguna, se le reputará total y absolutamente conforme con ellas. Para el cómputo de este plazo se tomará como fecha la de la medición valorada correspondiente.

Estas relaciones valoradas, sólo tendrán carácter provisional por lo que a la Propiedad y Dirección Facultativa se refiere, no entrañando aceptación definitiva ni aprobación absoluta.

#### **5.24 Certificaciones.**

Las relaciones valoradas efectuadas mensualmente, serán expedidas por el director de obra en forma de certificación. Por ésta certificación se abonarán al Contratista las obras realmente ejecutadas con sujeción al Proyecto aprobado y que sirvieron de base a la subasta, a las modificaciones debidamente autorizadas que se introduzcan y a las órdenes que le hayan sido comunicadas por mediación del Director de Obra.

Queda totalmente establecido que en la liquidación de toda clase de obras completas o incompletas se aplicará, a los precios de ejecución material, la disminución respectiva a razón del tanto por ciento de baja obtenido en la subasta o concurso.

En ningún caso tendrá derecho el Contratista a reclamación alguna fundada en la insuficiencia, error u omisión de los precios de los cuadros o en omisiones del coste de cualquiera de los elementos que constituyen los precios unitarios.

Los importes de las certificaciones serán considerados como pago a cuenta, sin que ello implique aceptación ni conformidad con las obras certificadas, lo que quedará a reservas de su recepción.

#### **5.25 Abono de las partidas alzadas.**

Las partidas alzadas a justificar susceptibles de ser medidas en unidades de obra se abonarán a los precios del presupuesto, con arreglo a las condiciones del mismo. Cuando alguno de los precios no figuren incluidos en los cuadros de precios, se obtendrán estos como contradictorios, conforme al artículo 150 del Reglamento General de Contratación y Cláusula 52 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales de 31 de Diciembre 1970. Los precios de la unidad de obra se obtendrán a partir de los Cuadros de Precios de la Edificación de 1992 editados por la Consellería de Obras Públicas.

Sólo serán abonadas como partidas alzadas, aquellas que por su dificultad en ser descompuestas en unidades concretas o en fijar precios, lo determine así el Director de Obra.

Las partidas alzadas de abono Integro que figuren expresamente en el presupuesto se abonarán por su importe, previa conformidad del Director de Obra.

#### **5.26 Acopio de materiales, equipo e instalaciones.**

No se abonará al Contratista ninguna partida en concepto de acopio de materiales, equipo e instalaciones.

#### **5.27 Garantías de cumplimiento y fianzas.**

##### **a) Garantías**

La Dirección Facultativa o la Propiedad, si así se determina en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, podrá exigir al Contratista la presentación de referencias bancarias o de otras entidades o personas, al objeto de cercionarse de si este reúne todas las condiciones requeridas para el exacto cumplimiento del contrato; dichas referencias si le son pedidas, las presentará el Contratista antes de la firma del contrato.

##### **b) Fianzas**

El adjudicatario dispondrá de un plazo máximo de 30 días a partir de la fecha de notificación de la resolución de la adjudicación para realizar el depósito de la fianza definitiva, que ascenderá al 4% de la cifra total del presupuesto total de contrata (incluido I.V.A.) salvo que, expresamente, se prescriba otro porcentaje en el contrato. Este importe puede sustituirse por aval bancario, o de asegurador autorizado, o por depósitos de títulos de la Deuda del Estado, Provincia o Municipio, fijándose su importe por el de la cotización en el momento de depósito de los valores.

La no ejecución del depósito fianza definitiva dará lugar, sin más trámites, a que se declare nula la adjudicación perdiendo el Contratista la fianza Provisional.

##### **c) Deducciones**

El Contratista está obligado a pagar a las empresas que realizan el Control de Calidad de la obra por un importe de hasta el 1% del presupuesto de ejecución material del Proyecto. Si no se realizan estos pagos, se podrá deducir su importe del pago de las certificaciones o de la liquidación.

#### **d) Ejecución de los trabajos con cargo a la fianza**

Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para utilizar la obra en las condiciones contratadas, la Dirección Facultativa, en nombre y representación del Propietario, las ordenará ejecutar a un tercero, o directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones legales a que tenga derecho el Propietario en el caso de que el importe de la fianza no baste para abonar el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fueren de recibo.

#### **e) Devolución de la fianza**

La fianza depositada será devuelta, al Contratista en un plazo que no excederá de ocho días, una vez firmada el Acta de recepción definitiva de la obra, siempre que el Contratista haya acreditado, por medio de un certificado de los Ayuntamientos en cuyos Términos Municipales se haya emplazada la obra contratada, en el que se exponga que no existe reclamación alguna contra él por los daños y perjuicios que sean de su cuenta o por deudas de los jornales o materiales, ni por indemnizaciones derivadas de accidentes ocurridos en el trabajo.

### **5.28 Sanciones por retraso de las obras.**

Si el Constructor, excluyendo los casos de fuerza mayor, no tuviese perfectamente concluidas las obras y en disposición de inmediata utilización o puesta en servicio, dentro del plazo previsto en el artículo correspondiente, la propiedad oyendo el parecer de la Dirección Técnica, podrá reducir de las liquidaciones, fianzas o emolumentos de todas clases que tuviese en su poder las cantidades establecidas según las cláusulas del contrato privado entre Propiedad y Contrata.

### **5.29 Obras y materiales de abono en caso de rescisión del contrato.**

Para el caso de rescisión de la Contrata, cualquiera que fuese la causa, no serán de abono más obras incompletas que las que constituyen unidades de las definidas en el Cuadro de Precios nº 2, sin que pueda pretenderse la valoración de unidades de obra fraccionadas en otra forma que la establecida en dicho Cuadro. Cualquier otra operación realizada, material empleado o unidades que no estén totalmente terminadas, no serán declaradas de abono.

En todo caso, para ser de abono una unidad de obra incompleta, deberá ser tal que pueda ser aprovechable, aunque transcurra un tiempo indefinido, a juicio del Director de Obra.

### **5.30 Abono de obra defectuosa, pero aceptable.**

Si alguna obra que no se halle exactamente ejecutada con arreglo a las condiciones del Contrato y fuera sin embargo admisible a juicio del promotor, podrá ser recibida provisional, o definitivamente en su caso, pero el contratista quedará obligado a conformarse, sin derecho a reclamación de ningún género, con la

rebaja que el Director de Obra apruebe, salvo en el caso de que el adjudicatario prefiera demolerla a su costa y rehacerla con arreglo a las condiciones de la contrata, conforme a la cláusula 44 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales del 31 de Diciembre de 1970.

### **5.31 Pérdidas o averías.**

El Contratista no tendrá derecho a reclamación ni indemnización de ninguna clase por causa de pérdidas o averías, ni por perjuicios ocasionados en las obras.

### **5.32 Robos y hurtos.**

El Contratista será el único responsable de guardar por la seguridad de la obra, y evitar robos y hurtos hasta que no se realice la entrega definitiva de la misma. De hecho, si hasta ese momento se producen robos de partes de la obra terminadas, el Contratista tendrá la obligación de reponerlos asumiendo con todos los costes necesarios.

Si se produce algún robo o hurto, independientemente de donde se haya realizado e incluso del objeto del mismo, ya sean materiales, medios, herramientas, maquinaria, vehículos, protecciones, instrumentos, dinero en efectivo, etc., el Contratista no tendrá ningún derecho a recibir indemnización o abono de ninguna clase.

### **5.33 Control de calidad.**

Además de los gastos consignados en los artículos precedentes, serán de cuenta y cargo del Contratista adjudicatario de las obras, todos los gastos ocasionados por los ensayos y análisis de los materiales, y de las diversas unidades de obra durante la ejecución de las mismas (Control de Calidad), hasta alcanzar un importe total del 1% del Presupuesto de ejecución material total del Proyecto.

El Director de Obra será quien determinará los diferentes ensayos y pruebas que compondrán el Control de Calidad, y seleccionará a las empresas más adecuadas para su realización. El pago a estas empresas de control lo realizará directamente el Contratista.

Si el Director de Obra precisa realizar una campaña de Control de Calidad cuyo importe excede el 1% del importe total del Presupuesto de Ejecución material del Proyecto, este exceso deberá ser abonado al Contratista por la Administración, y por este a las empresas de control.

### **5.34 Gastos accesorios.**

Serán de cuenta del Contratista los gastos que originen el replanteo general de las obras o su comprobación y los replanteos parciales de las mismas, los de construcciones auxiliares, los de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales; los de protección de materiales y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes; los de limpieza y evacuación de desperdicios y basuras; los de construcción y conservación de caminos provisionales para desvaro del tráfico y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras; los de retirada, al fin de la obra, de las

instalaciones para el suministro de agua y energía eléctrica necesarias para las obras así como la adquisición de dichas aguas y energía, los de retirada de los materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas y los de aperturas o habilitación de los caminos precisos para el acceso y transporte de materiales al lugar de las obras.

Serán, como se ha dicho de cuenta del Contratista, el abono de los gastos del replanteo, cuyo importe no excederá de uno y medio por ciento (1,5%) del presupuesto de las obras.

Igualmente, serán de cuenta del Contratista los gastos originados por los ensayos de materiales y de control de ejecución de las obras que disponga el Ingeniero Director en tanto que el importe de dichos ensayos no sobrepasen el uno por ciento (1%) del presupuesto de ejecución material de las obras.

En los casos de resolución de contrato, sea por finalizar o por cualquier otra causa que la motiva, serán de cuenta del Contratista los gastos originados por la liquidación, así como los de la retirada de los medios auxiliares empleados o no en la ejecución de las obras. Los gastos de liquidación de las obras no excederán del uno por ciento (1%) del Presupuesto de Ejecución Material.

### **5.35 Medición final.**

1. Recibidas las obras se procederá seguidamente a su medición general con asistencia del contratista, formulándose por el director de la obra, en el plazo de un mes desde la recepción, la medición de las realmente ejecutadas de acuerdo con el proyecto. A tal efecto, en el acta de recepción el director de la obra fijará la fecha para el inicio de dicha medición, quedando notificado el contratista para dicho acto.
2. El contratista tiene la obligación de asistir a la toma de datos y realización de la medición general que efectuará el director de la obra.
3. Para realizar la medición general se utilizarán como datos complementarios la comprobación del replanteo, los replanteos parciales y las mediciones efectuadas desde el inicio de la ejecución de la obra, el libro de incidencias, si lo hubiera, el de órdenes y cuantos otros estimen necesarios el director de la obra y el contratista.
4. De dicho acto se levantará acta en triplicado ejemplar que firmarán el director de la obra y el contratista, retirando un ejemplar cada uno de los firmantes y remitiéndose el tercero por el director de la obra al órgano de contratación. Si el contratista no ha asistido a la medición el ejemplar del acta le será remitido por el director de la obra.
5. El resultado de la medición se notificará al contratista para que en el plazo de cinco días hábiles preste su conformidad o manifieste los reparos que estime oportunos.
6. Las reclamaciones que estime oportuno hacer el contratista contra el resultado de la medición general las dirigirá por escrito en el plazo de cinco días hábiles al órgano de contratación por conducto del director de la obra, el cual las elevará a aquél con su informe en el plazo de diez días hábiles.
7. Sobre la base del resultado de la medición general y dentro del plazo que establece el apartado 1, el director de la obra redactará la correspondiente relación valorada.
8. Dentro de los diez días siguientes al término del plazo que establece el apartado 1, el director de la



obra expedirá y tramitará la correspondiente certificación final.

9. Dentro del plazo de dos meses, contados a partir de la recepción de la obra, el órgano de contratación deberá aprobar la certificación final de las obras ejecutadas, que será abonada, en su caso, al contratista dentro del plazo de dos meses a partir de su expedición a cuenta de la liquidación del contrato.

### **5.36 Liquidación final.**

Transcurrido el plazo de garantía, si el informe del director de la obra sobre el estado de las mismas fuera favorable o, en caso contrario, una vez reparado lo construido, se formulará por el director en el plazo de un mes la propuesta de liquidación de las realmente ejecutadas, tomando como base para su valoración las condiciones económicas establecidas en el contrato.

La propuesta de liquidación se notificará al contratista para que en el plazo de diez días preste su conformidad o manifieste los reparos que estime oportunos.

Dentro del plazo de dos meses, contados a partir de la contestación del contratista o del transcurso del plazo establecido para tal fin, el órgano de contratación deberá aprobar la liquidación y abonar, en su caso, el saldo resultante de la misma.

### **5.37 Gastos exigibles.**

En el precio ofertado se considerarán incluidos todos los gastos generales directos e indirectos del Contratista.

Así mismo, se consideran incluidos en el presupuesto ofertado, todos los gastos derivados por arbitrios y licencias, así como el Impuesto sobre el Valor Añadido.

Serán a cuenta del Contratista, los gastos que originen el replanteo general de las obras o su comprobación y los replanteos parciales de las mismas; los de protección de acopios y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio; los de limpieza y evacuación de desperdicios y basuras; los de conservación de desagües; los de suministro, colocación y conservación de señales de tráfico y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras; los de remoción de las instalaciones, herramientas, materiales y limpieza general de la obra a su terminación; los de retirada de los materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.

Igualmente serán de cuenta del Contratista las diversas cargas fiscales derivadas de las disposiciones legales vigentes y las que determina el correspondiente Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, así como los gastos originados por los ensayos de materiales y control de ejecución de las obras que disponga el Director de las mismas.

**5.38 Obra que tiene derecho a percibir el constructor.**

El Constructor tiene derecho a percibir el importe correspondiente a todas las unidades que realmente ejecute según las condiciones establecidas en el Proyecto, aplicando a las mediciones de las mismas, siempre que sean inferiores ó iguales a las consignadas en el Proyecto, a los precios del Presupuesto, o Precios Contradictorios en su caso.

En caso de que las mediciones de las unidades ejecutadas superen a las previstas en el Proyecto, no será admisible el pago de dichos excesos al Contratista, si esa ampliación de mediciones no había sido ordenada previamente y por escrito, por la Dirección de Obra, según ha quedado establecido en el artículo correspondiente.

**5.39 Valoración de obras incompletas.**

Cuando por consecuencia de rescisión u otras causas fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios correspondientes del presupuesto y del cuadro de precios, a las unidades de obra que se puedan considerar completamente terminadas conforme a la descomposición de dichos cuadros de precios. El resto de unidades de obra sin completar, no se valorarán, ya que no se permitirá hacer una valoración de las unidades de obra fraccionándolas en forma distinta a la establecida en los cuadros de descomposición de precios.

**5.40 Pago de las obras.**

Los pagos de las obras se verificarán en virtud de las certificaciones expedidas por el Director de Obra. Los pagos de las cuentas derivadas de las liquidaciones parciales tendrán el carácter provisional y a buena cuenta quedando sujeto a las rectificaciones y variaciones que produjese la liquidación y consiguiente cuenta final. Estos libramientos se extenderán de mes en mes a contar desde aquel en que se de principio a la construcción.

Para expedir estas certificaciones se harán las liquidaciones correspondientes de la obra completamente terminada, aplicando los precios unitarios con la baja proporcional de la contrata.

En ningún caso salvo en el de rescisión, cuando así convenga a la Propiedad, serán a tener en cuenta, a efectos de liquidación, los materiales acopiados a pie de obra ni cualesquiera otros elementos auxiliares que en ella estén interviniendo.

Serán de cuenta del Constructor cuantos gastos de todo orden se originen a la Administración, a la Dirección Técnica o a sus Delegados para la toma de datos y redacción de las mediciones u operaciones necesarias para abonar total o parcialmente las obras.

Terminadas las obras se procederá a hacer la liquidación general que constará de las mediciones y valoraciones de todas las unidades que constituyen la totalidad de la obra.

**CAPÍTULO VI****6 PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES DE ÍNDOLE LEGAL.****6.1 Generalidades.**

Todas las obras comprendidas en el Proyecto se ejecutarán de acuerdo con los planos y órdenes del Director de Obras, quien resolverá las cuestiones que se planteen referentes a la interpretación que figuran en el Pliego.

El Director de Obras suministrará al Contratista cuanta información precise para que las obras puedan ser realizadas.

El orden de ejecución de los trabajos deberá ser aprobado por el Director de Obras y será compatible con los planes programados.

Antes de iniciar cualquier obra deberá el Contratista ponerlo en conocimiento del Director de Obras y recabar su autorización.

**6.2 Desarrollo del contrato.**

Desde la adjudicación y formalización del Contrato hasta la recepción definitiva y finalización del mismo, las obligaciones y derechos del Contratista y sus relaciones con el Director de Obras se regirán por los capítulos V y VI del Reglamento General de Contratación y Pliego de Cláusulas Administrativas Generales (aprobado por Dec. 3854/1980).

**6.3 Subcontratos.**

Ninguna parte de las obras podrá ser subcontratada sin consentimiento previo del Ingeniero Director de las mismas.

Las solicitudes para ceder cualquier parte del contrato, deberán formularse por escrito, con suficiente antelación, aportando los datos necesarios sobre este subcontrato así como sobre la organización que ha de realizarlo. La aceptación del subcontrato no relevará al Contratista de su responsabilidad contractual.

El Director de la obra estará facultado para decidir la exclusión de aquellos subcontratistas que, previamente aceptados, no demuestren, durante los trabajos, poseer las condiciones requeridas para la ejecución de los mismos. El Contratista deberá adoptar las medidas precisas e inmediatas para la rescisión de dichos subcontratos.

La aceptación del Subcontrato no relevará en ningún caso al Contratista de su responsabilidad contractual en calidad, precios y plazos.

#### **6.4 Jurisdicción competente.**

El contrato que refleja este Pliego tendrá naturaleza Administrativa, por lo que corresponderá a la jurisdicción Contencioso Administrativa, el conocimiento de las cuestiones litigiosas que pudieran surgir sobre la interpretación, modificación resolución y efectos del mismo.

#### **6.5 Obligaciones de la contrata.**

Toda la obra se ejecutará con estricta sujeción al proyecto que sirve de base a la Contrata, a este Pliego de Condiciones y a las órdenes e instrucciones que se dicten por el Director o sus ayudantes o delegados. El orden de los trabajos será fijado por ellos, señalándose los plazos prudenciales para la buena marcha de las obras.

El Contratista habilitará por su cuenta los caminos, vías de acceso, etc..., así como una caseta en la obra donde figuren en las debidas condiciones los documentos esenciales del proyecto, para poder ser examinados en cualquier momento. Igualmente permanecerá en la obra bajo custodia del Contratista un "libro de ordenes", para cuando lo juzgue conveniente la Dirección dictar las que hayan de extenderse, y firmarse el "enterado" de las mismas por el Jefe de obra. El hecho de que en dicho libro no figuren redactadas las ordenes que preceptoramente tiene la obligación de cumplir el Contratista, de acuerdo con lo establecido en el "Pliego de Condiciones" de la Edificación, no supone eximente ni atenuante alguno para las responsabilidades que sean inherentes al Contratista.

Por la Contrata se facilitará todos los medios auxiliares que se precisen, y locales para almacenes adecuados, pudiendo adquirir los materiales dentro de las condiciones exigidas en el lugar y sitio que tenga por conveniente, pero reservándose el propietario, siempre por sí o por intermedio de sus técnicos, el derecho de comprobar que el contratista ha cumplido sus compromisos referentes al pago de jornales y materiales invertidos en la obra, e igualmente, lo relativo a las cargas en material social, especialmente al aprobar las liquidaciones o recepciones de obras.

La Dirección Técnica y con cualquier parte de la obra ejecutada que no esté de acuerdo con el presente Pliego de Condiciones o con las instrucciones dadas durante su marcha, podrá ordenar su inmediata demolición o su sustitución hasta quedar, a su juicio, en las debidas condiciones, o alternativamente, aceptar la obra con la depreciación que estime oportuna, en su valoración.

Igualmente se obliga a la Contrata a demoler aquellas partes en que se aprecie la existencia de vicios ocultos, aunque se hubieran recibido provisionalmente.

Son obligaciones generales del Contratista las siguientes:

Verificar las operaciones de replanteo y nivelación, previa entrega de las referencias por la Dirección de la Obra.

Firmar las actas de replanteo y recepciones.

Presenciar las operaciones de medición y liquidaciones, haciendo las observaciones que estime

justas, sin perjuicio del derecho que le asiste para examinar y comprobar dicha liquidación.

Ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aunque no esté expresamente estipulado en este pliego.

El Contratista no podrá subcontratar la obra total o parcialmente, sin autorización escrita de la Dirección, no reconociéndose otra personalidad que la del Contratista o su apoderado.

El Contratista se obliga, asimismo, a tomar a su cargo cuanto personal necesario a juicio de la Dirección Facultativa.

El Contratista no podrá, sin previo aviso, y sin consentimiento de la Propiedad y Dirección Facultativa, ceder ni traspasar sus derechos y obligaciones a otra persona o entidad.

El Contratista deberá presentarse en la obra siempre que lo convoque la Dirección Facultativa y sin necesidad de citación, los días que se fijen como visita de obra.

El Contratista proporcionará al Ingeniero Director de las Obras y a sus delegados o subalternos toda clase de facilidades para los replanteos, así como para la inspección de la mano de obra en todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego, permitiendo el acceso a cualquier parte de la obra, incluso a los talleres o fábricas donde se produzcan los materiales o se realicen los trabajos para las obras.

#### **6.6 Responsabilidades de la contrata.**

Son de exclusiva responsabilidad del Contratista, además de las hasta ahora expresadas, las siguientes:

- Todos los accidentes que por inexperiencia o descuido sucedan a los operarios, tanto en la construcción como en los andamios, debiendo atenerse a lo dispuesto en la legislación vigente sobre accidentes de trabajo y demás preceptos, relacionados con la construcción, régimen laboral, seguros, subsidiarios, etc.
- El cumplimiento de las Ordenanzas y disposiciones Municipales en vigor. Y en general será responsable de la correcta ejecución de las obras que haya contratado, sin derecho a indemnización por el mayor precio que pudieran costarle los materiales o por erradas maniobras que cometiera, siendo de su cuenta y riesgo los perjuicios que pudieran ocasionarse.

#### **6.7 Personal del contratista.**

El Contratista estará obligado al cumplimiento de lo establecido en el Estatuto de los trabajadores y disposiciones que lo desarrollen, Reglamentaciones de Trabajo y Disposiciones Reguladores de los Subsidios y Seguros Sociales vigentes o que en lo sucesivo se dicten.

#### **6.8 Comunicaciones entre la administración y la contrata.**

El Contratista tendrá derecho a que se le acuse recibo, si así lo solicita, de las comunicaciones que dirija al Director de Obras; a su vez, estará obligado a devolver originales o copias de las órdenes y avisos que de él reciba, formalizados con "enterado" al pie.

**6.9 Copia de documentos.**

El Contratista tiene derecho a sacar copias a su costa, de los Pliegos de Condiciones, Presupuestos y demás Documentos de la contrata. El ingeniero Director de la Obra, si el Contratista solicita estos, autorizará las copias después de contratadas las obras.

**6.10 Permisos y licencias.**

El Contratista deberá obtener, a su costa, todos los permisos y licencias necesarias para la ejecución de las obras, con excepción de los correspondientes a la expropiación de las ñoras definidas en el Proyecto.

**6.11 Daños y perjuicios a terceros.**

Conforme al artículo 134 del Reglamento General de Contratación, el Contratista será responsable durante la ejecución de las obras de todos los daños o perjuicios, directos o indirectos, que se puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad medio o servicio, públicos o privados, como consecuencia de los actos omisiones o negligencias del personal a su cargo o de una deficiente organización de las obras o señalización inadecuada.

Los servicios públicos o privados que resulten dañados deberán ser reparados a su costa, de manera inmediata.

Las personas que resulten perjudicadas deberán ser compensadas a su costa adecuadamente.

Las propiedades públicas o privadas que resulten dañadas deberán ser reparadas, a su costa, restableciendo sus condiciones primitivas o compensando los daños o perjuicios causados en cualquier otra forma aceptable.

**6.12 Pago de arbitrios.**

El Contratista deberá obtener todos los permisos y licencias necesarias para la ejecución de las obras. El pago de arbitrios y de impuestos en general, municipales o de otro origen, cuyo abono debe hacerse durante el plazo de ejecución de las obras por concepto inherente a los propios trabajos que se realizan correrá a cargo de la Contrata, siempre que en las condiciones particulares del Proyecto no se estipule lo contrario.

No obstante, el Contratista deberá ser reintegrado de los importes de todos aquellos conceptos que el Ingeniero Director considere justo hacerle.

**6.13 Anuncios y carteles.**

Solamente se colocará en la o las vallas los anuncios o carteles que la Propiedad admita, excepto los preceptivos de seguridad en el trabajo y policía local.

#### **6.14 Causas de rescisión del contrato.**

Cuando la Dirección Facultativa observa vicios o defectos en la ejecución de la obra o incumplimiento de las estipulaciones de este Pliego de Condiciones, se advertirá al Contratista, por escrito, para que rectifique dichas faltas y, caso de que no lo hiciera así o reincidiese en ellas, la Propiedad podrá decidir la rescisión de contrata, con pérdidas de la fianza. Se considerarán causas suficientes de rescisión las que a continuación se señalan:

1º.- La muerte o incapacidad del contratista.

2º.- La quiebra del Contratista

En los casos anteriores si los herederos o síndicos ofrecieran llevar a cabo las obras, bajo las mismas condiciones estipuladas en el contrato, el Propietario puede admitir o rechazar el ofrecimiento, sin que en este último caso aquellos tengan derecho a indemnización alguna.

3º.- Las alteraciones del contrato por las causas siguientes:

a).- La modificación del proyecto en forma tal que presente alteraciones fundamentales del mismo, a juicio de la Dirección Facultativa y , en cualquier caso siempre que la variación del presupuesto de ejecución, como consecuencia de estas modificaciones, represente, en más o menos del 40 por 100, como mínimo, de alguna de las unidades del proyecto modificadas.

b).- La modificación de unidades de obra, siempre que estas modificaciones representen variaciones en más o menos, del 40 por 100, como mínimo de las unidades del Proyecto modificadas.

4º.- La suspensión de la obra comenzada y en todo caso, siempre que por causas ajenas a la Contrata, no se de comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses a partir de la adjudicación de la fianza.

5º.- La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido un año.

6º.- El no dar comienzo la Contrata a los trabajos dentro del plazo señalado en el Proyecto.

7º.- El incumplimiento de las condiciones del Contrato, cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de la obra.

8º.- La terminación del plazo de ejecución de la obra, sin haberse llegado a está.

9º.- El abandono de la obra sin causa justificada.

10º.- La mala fe en la ejecución de los trabajos.

#### **6.15 Plazo de ejecución.**

El plazo de ejecución de las obras que se considera necesario y suficiente será el indicado en el capítulo correspondiente de la Memoria.

En todo caso, el plazo contractual comenzará a contar desde la fecha del acta de comprobación del

replanteo y autorización del comienzo.

#### **6.16 Precauciones para la seguridad personal.**

Será obligación del Contratista el cumplimiento de la Legislación Laboral Vigente, siendo por cuenta de éste todos los gastos y responsabilidades que ello origine.

También será obligación del contratista adoptar las precauciones y medidas necesarias para garantizar la seguridad del personal que trabaje en las obras y personas que pudieran pasar por sus proximidades, todo lo cual queda contemplado de acuerdo con las disposiciones vigentes sobre Seguridad y salud en las obras de construcción.

Se adoptarán en especial las siguientes precauciones:

- Se acotarán las zonas donde puedan caer piedras, hormigón y otros materiales, colocándose carteles con indicaciones de prohibición, de paso o precaución, según sea el peligro más o menos probable.
- Los obreros que trabajen en zonas que se acumule polvo en la atmósfera, debido a la perforación, machaqueo o manipulación del cemento, deberán ser obligados a emplear mascarillas protectoras.
- Los sitios de paso frecuente, en que por el desnivel existiese peligro de caídas, se dispondrán barandillas y rodapiés de protección.
- Se obligará a trabajar con cinturones de seguridad, al personal que trabaje en tajos en que pudieran producirse caídas peligrosas.
- Se utilizará casco protector de la cabeza en los tajos donde puedan desprenderse piedras, herramientas y otros objetos.
- Los obreros que utilicen máquinas herramientas con motores eléctricos incorporados ellas, tales como vibradores, taladros, etc. deberán ir provistos de guantes y botas de goma. Se prestará especial cuidado en que todas las instalaciones eléctricas, caseta de transformadores, líneas de conducción etc. cumplan las prescripciones reglamentadas por el Ministerio de Industria y particularmente a las referentes a puestas a tierra.
- En general, el Contratista viene obligado por su cuenta y riesgo, a cumplir cuantas disposiciones legales estén vigentes en materia de Seguridad e Higiene en el Trabajo, no obstante el Ingeniero Director de las Obras podrá ordenar las medidas complementarias que considere oportunas para garantizar la seguridad en el trabajo, siendo todos los gastos que ello ocasione de cuenta del Contratista, quien por otra parte será responsable durante la ejecución de las obras de todos los daños o perjuicios directos o indirectos que se puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicios públicos o privados, como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo de deficiencias en los medios auxiliares, accesos, entibaciones, encofrados y cimbras o de una deficiente organización de las obras o señalización de las mismas, por cuenta del Contratista.



**6.17 Medidas de seguridad.**

Como el elemento primordial de seguridad se establecerán las señalizaciones necesarias durante el desarrollo de las obras. Para ello, el Contratista utilizará cuando existan, las correspondientes señales vigentes establecidas por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo y en su defecto otros Departamentos Nacionales u Organismos Internacionales.

En general, es obligación del contratista causar el mínimo de entorpecimiento en el tránsito, entibar y acodalar las excavaciones que fuese preciso y adoptar todo género de precauciones para evitar accidentes o perjuicios tanto a los obreros como a los propietarios colindantes y en general a terceros.

Las consecuencias que del incumplimiento de este apartado puedan derivarse, serán de cuenta exclusiva del contratista adjudicatario de las obras.

**6.18 Accidentes de trabajo.**

El Contratista estará obligado a redactar un plan completo de Seguridad e Higiene específico para la presente obra, conformado y que cumplan las disposiciones vigentes, no eximiéndole el incumplimiento o los defectos del mismo de las responsabilidades de todo género que se deriven. Durante las tramitaciones previas y durante la preparación, la ejecución y remate de los trabajos que estén bajo esta Dirección Facultativa, serán cumplidas y respetadas al máximo todas las disposiciones vigentes y especialmente las que se refieren a la Seguridad e Higiene en el Trabajo, en la Industria de la construcción, lo mismo en lo relacionado a los intervinientes en el tajo como con las personas ajenas a la obra.

En caso de accidentes ocurridos a los operarios, en el transcurso de ejecución de los trabajos de la obra, el Contratista se atenderá a lo dispuesto a este respecto en la legislación vigente, siendo en todo caso, único responsable de su incumplimiento y sin que por ningún concepto pueda quedar afectada la Propiedad ni la Dirección Facultativa, por responsabilidad en cualquier aspecto.

El Contratista será responsable de todos los accidentes que por inexperiencia o descuido sobrevinieran, tanto en la propia obra como en las edificaciones contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y, de todos los daños y perjuicios que puedan causarse en los trabajos de ejecución de la obra, cuando a ello hubiera lugar.

**6.19 Obligación de cumplimientos de legislación vigente.**

El Contratista, bajo su responsabilidad, queda obligado a cumplir todas las disposiciones de carácter social contenidas en el Reglamento General de Trabajo en la Industria de la Construcción y aplicables acerca del régimen local del trabajo o que, en lo sucesivo dicten. El Contratista queda obligado también a cumplir cuanto disponga la Ley de Protección a la Industria Nacional y Reglamento para su ejecución, así como las restante Legislación Laboral Vigente que sea aplicable o pueda dictarse, siendo por cuenta de éste todos los gastos y responsabilidades que ello origine.

**6.20 Contradicciones.**

En caso de existir contradicción entre los diferentes documentos que constituyen el presente Proyecto tendrán preferencia las dimensiones que figuren en Planos frente a las que figuren en el Capítulo Mediciones. Lo mencionado en el Pliego de Condiciones y omitido en los planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos.

Las omisiones en Planos y Pliego de Condiciones o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevarla a cabo consiguiendo su perfecto funcionamiento, o que por uso y costumbre deban ser realizados, no solo no eximen al contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra, omitidos o erróneamente descritos, sino que por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificado en los Planos y Pliego de Condiciones.

# ***Pliegos de Condiciones***

## **Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares: Tuberías de PVC**

---

PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA EL RIEGO LOCALIZADO EN EL  
TÉRMINO MUNICIPAL DE LLÍRIA (VALENCIA).

## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>CONDICIONES GENERALES.</b>	<b>1</b>
1.1	Ámbito de aplicación.	1
1.2	Características de fabricación.	1
1.3	Características hidráulicas.	2
1.4	Presiones y coeficientes de seguridad.	2
1.5	Características generales.	3
1.6	Carácterísticas geométricas.	3
1.6.1	<i>Longitud.</i>	3
1.6.2	<i>Serie de diámetros nominales.</i>	4
1.6.3	<i>Espesor nominal.</i>	4
1.6.4	<i>Sección del tubo y alineación.</i>	4
1.7	Juntas.	4
1.7.1	<i>Juntas por encolado.</i>	5
1.7.2	<i>Juntas elásticas.</i>	5
1.8	Accesorios para tuberías.	5
1.9	Uniformidad.	6
1.10	Marcado de los tubos y accesorios.	6
<b>2</b>	<b>MATERIALES.</b>	<b>7</b>
2.1	Materiales componentes de las tuberías de policloruro de vinilo no plastificado.	7
2.2	Ensayo de los materiales.	7
2.3	Resina sintética de policloruro de vinilo.	7
2.4	Policloruo de vinilo no plastificado.	8
2.5	Aditivos empleados en la fabricación de U-PVC.	8
2.6	Características técnicas del policloruro de vinilo no plastificado.	8
2.7	Adhesivos disolventes para juntas.	9
2.8	Lubrificantes para juntas de estanqueidad.	9
2.9	Elastomeros para juntas de estanqueidad.	9
2.10	Fundición de hierro.	9
2.11	Otros materiales férricos.	10
2.12	Materiales no férricos.	10
2.13	Pinturas y otros revestimientos.	10
<b>3</b>	<b>FABRICACIÓN.</b>	<b>11</b>
3.1	Procedimiento de fabricación de los tubos.	11
3.2	Procedimiento de fabricación de los accesorios.	11
3.3	Fabricación en serie.	11

3.4	Laboratorio y banco de pruebas.	11
3.5	Facilidades de inspección.	11
<b>4</b>	<b>PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES DE ÍNDOLE FACULTATIVA.</b>	<b>12</b>
4.1	Clasificación.	12
4.2	Prueba en fábrica y control de la fabricación.	12
4.2.1	<i>Normativa general.</i>	12
4.2.2	<i>Ensayos de materias primas.</i>	12
4.2.3	<i>Control del proceso de fabricación.</i>	13
4.2.4	<i>Pruebas de los productos acabados.</i>	13
4.3	Pruebas en obra.	22
4.3.1	<i>Pruebas a realizar.</i>	22
4.3.2	<i>Prueba a presión hidráulica interior.</i>	22
4.3.3	<i>Prueba de estanqueidad.</i>	22
4.3.4	<i>Llaves o ventosas.</i>	23
<b>5</b>	<b>TOLERANCIAS.</b>	<b>24</b>
5.1	Tolerancias en el diámetro nominal.	24
5.2	Tolerancias en el espesor nominal de la pared.	24
5.3	Tolerancias en la longitud nominal.	24
5.4	Tolerancias en el diámetro interior de la embocadura.	24
5.5	Tolerancias en la ortogonalidad de los extremos.	24
5.6	Tolerancias en la alineación.	25
5.7	Muestras inutilizadas.	25
<b>6</b>	<b>TRANSPORTE Y PUESTA EN OBRA DE LOS MATERIALES.</b>	<b>26</b>
6.1	Inspección en fábrica previa al transporte.	26
6.2	Carga, transporte y descarga de los tubos.	26
6.3	Almacenamientos de los tubos.	26
6.4	Zanjas.	27
6.5	Perfilado de rasantes.	27
6.6	Precauciones en terrenos especiales.	27
6.7	Dimensiones de las zanjas.	28
6.8	Drenaje de las zanjas.	28
6.9	Acopio de las piezas especiales.	28
6.10	Instalación de la tubería.	28
6.11	Anclaje de las piezas especiales.	29
6.12	Pasos especiales.	30
6.13	Hormigón para piezas de anclaje.	30
6.14	Prueba de instalación.	30
6.15	Cierre y macizado de zanjas.	31

6.16 Materiales rechazados.

31

## CAPÍTULO I

### 1 CONDICIONES GENERALES.

#### 1.1 **Ámbito de aplicación.**

El presente documento tiene por objeto definir las características técnicas y las condiciones de suministro y de puesta en obra que han de cumplir los tubos y accesorios fabricados con policloruro de vinilo no plastificado, así como de aquellos elementos de distinto material que se utilicen en las conducciones de agua de las instalaciones fijas y móviles para el riego a presión correspondiente a las obras del presente Proyecto.

#### 1.2 **Características de fabricación.**

##### Tubos de policloruro de vinilo (PVC) no plastificado:

Son tubos de plástico rígidos fabricados a partir de una materia prima compuesta esencialmente de resina sintética de PVC técnico, mezclada con la proporción mínima indispensable de aditivos colorantes, estabilizantes y lubricados y, en todo caso, exenta de plastificantes y materiales de relleno.

En la terminología industrial se denominan tubos de PVC no plastificado (UPVC en Europa), o tubos de PVC tipo I (en Norteamérica). En este Pliego se adopta la denominación de tubos de UPVC.

##### Accesorios de policloruro de vinilo no plastificado:

Se denominan accesorios de UPVC aquellas piezas que se intercalan en la conducción para permitir realizar uniones, cambios de dirección, reducciones, derivaciones, etc., en cuya fabricación se utiliza la materia prima definida en el apartado anterior.

##### Longitud del tubo:

Es la distancia teórica entre sus extremos. Para los tubos con embocadura, se considera como longitud la distancia entre sus extremos menos la longitud de la embocadura.

##### Diámetro nominal:

Es el diámetro exterior teórico en milímetros declarado por el fabricante, a partir del cual se establecen las tolerancias y sirve de referencia para designar y clasificar por medidas los diversos elementos acoplables entre sí de una conducción.

##### Diámetro exterior medio:

Es el valor en milímetros de la media aritmética de los diámetros exteriores mínimo y máximo medios en una longitud de tubo de cuatro (4) metros y, por lo menos, a veinte (20) milímetros de distancia de los extremos del tubo.

#### Ovalización:

Es la diferencia expresada en milímetros entre los diámetros exteriores máximo y mínimo medios en una longitud de tubo de cuatro (4) metros y, por lo menos, a veinte (20) milímetros de distancia entre los extremos del tubo.

#### Juntas:

Son los sistemas o conjuntos de piezas utilizados para la unión de tubos entre sí o de éstos con las demás piezas de la conducción.

#### Piezas especiales:

Se denominan piezas especiales a aquellos elementos que se intercalan en la conducción para permitir realizar cambios de dirección, derivaciones, reducciones, cierres de la vena líquida, etc., de acuerdo con las definiciones que se citan en el pliego de piezas singulares de la red fija de riegos.

### **1.3 Características hidráulicas.**

El pulimento y la uniformidad de la superficie cilíndrica interior de los tubos y juntas serán tales que podrá aplicarse la fórmula de Darcy-Weissbach, teniendo en cuenta el correspondiente número de Reynolds (Re), para el cálculo de los distintos parámetros hidráulicos.

### **1.4 Presiones y coeficientes de seguridad.**

#### Presión de trabajo (Pt):

Es la presión utilizada en el Proyecto para dimensionar los elementos de la conducción y se define como la máxima presión hidráulica (dinámica, estática o transitoria) que puede aplicarse continuamente en el interior de la tubería, una vez instalada definitivamente, con un alto grado de certeza de que no provocará la rotura del tubo. Se expresa en kg/cm<sup>2</sup>.

La máxima presión de trabajo con la que se podrán utilizar los tubos de UPVC en conducciones de agua a veinte grados centígrados (20°C) es de catorce (14) kg/cm<sup>2</sup>.

Las presiones máximas a que pueden trabajar los distintos tipos de tuberías que se consideran aquí son:

4.0, 6.0, 10.0 y 16.0 kg/cm<sup>2</sup>

#### Presión normalizada (Pn):

Es la presión hidráulica interior de prueba sobre banco en fábrica, que sirve para designar, clasificar y timbrar los tubos y las piezas especiales. Se expresa en kg/cm<sup>2</sup>

Los tubos comerciales habrán sufrido en fábrica la prueba a dicha presión normalizada sin acusar falta de estanquidad.

Los valores de la presión normalizada adoptados en este Pliego son: 8.0, 12.0, 20.0 kg/cm<sup>2</sup>.



### Presión de rotura (Pr):

Es la presión hidráulica interior que provoca la rotura del tubo en la prueba de larga duración, y se define como la presión hidráulica interior que produce una tensión en la pared del tubo, de orientación circunferencial, igual a la tensión de rotura a tracción del material que no será nunca inferior a quinientos (500) kg/cm<sup>2</sup>.

### Ecuación dimensional de los tubos:

La presión de rotura y la tensión circunferencial de rotura a tracción del material están relacionadas por la siguiente ecuación.

$$P_r = \frac{2 \times e}{D - e} \sigma$$

Pr = Presión hidráulica

σ = Tensión circunferencial de rotura a tracción del material en kg/cm<sup>2</sup>

e = Espesor de la pared del tubo en mm

D = Diámetro exterior del tubo en mm

### Coeficiente de seguridad:

El coeficiente de seguridad de las tuberías de UPVC será como mínimo tres (3), en función de las siguientes relaciones:

$$\frac{P_r}{P_n} \geq 1,5 \quad ; \quad \frac{P_n}{P_t} = 2$$

## **1.5 Características generales.**

Los tubos deben ser sensiblemente rectos y cilíndricos, exterior e interiormente. Su acabado será pulido y brillante, con coloración uniforme y tonalidad opaca que evite la penetración de la luz exterior.

No deben presentar ondulaciones, estrías, grietas, burbujas, rechupes, ni otros defectos que puedan perjudicar su normal utilización tanto en la superficie exterior como en la interior o en una sección transversal.

Los extremos estarán cortados ortogonalmente a las generatrices.

Los tubos podrán ser trabajados mecánicamente (cortados, taladrados, fresados, etc.).

## **1.6 Características geométricas.**

### **1.6.1 Longitud.**

La longitud de los tubos no será inferior a cinco (5) metros.

Deberán utilizarse longitudes superiores siempre que puedan producirse industrialmente, previo acuerdo con el fabricante.

Cuando por razones de montaje sea necesario emplear piezas de menor longitud, se obtendrán mediante corte a escuadra de los tubos.

### 1.6.2 Serie de diámetros nominales.

Las series de diámetros nominales son las que figuran en la tabla siguiente:

DN (mm)	PN6	PN10	PN16
	e (mm)		
63	2,0	3,0	4,7
75	2,3	3,6	5,6
90	2,8	4,3	6,7
110	2,7	4,2	6,6
125	3,1	4,8	7,4
140	3,5	5,4	8,3
160	4,0	6,2	9,5
180	4,4	6,9	10,7
200	4,9	7,7	11,9
250	6,2	9,6	14,8
315	7,7	12,1	18,7
400	9,8	15,3	23,7
500	12,3	19,1	29,7
630	15,4	24,1	-

### 1.6.3 Espesor nominal.

Será el que figure en la tabla anterior.

### 1.6.4 Sección del tubo y alineación.

La sección del tubo perpendicular a su eje debe ser una corona circular, y las generatrices de las superficies cilíndricas interior y exterior del mismo serán dos rectas paralelas con las tolerancias de ovalización y rectitud que se especifican en el capítulo V.

### 1.7 Juntas.

Se consideran dos sistemas para asegurar la estanquidad y la resistencia mecánica en los acoplamientos de los tubos entre sí y con las piezas especiales; la unión por encolado y la unión mediante anillos de elastómeros.

La elección de uno u otro sistema será función de la instalación proyectada y dentro de las limitaciones y condiciones de utilización que se especifican en este documento.

Cualquiera que sea el tipo de junta que se adopte, deberá verificarse que en las pruebas en obra de rotura a presión, los tubos deberán reventar antes de que la propia junta falle.

#### **1.7.1 Juntas por encolado.**

Este tipo de junta exige que uno de los extremos del tubo termine en una copa preformada en fábrica, cuya longitud y cuyo diámetro interior deberán cumplir las siguientes especificaciones:

El encolado se realizará entre la superficie exterior del extremo macho y la interior de la copa utilizando un adhesivo disolvente del PVC no plastificado, de modo que se consiga una auténtica soldadura en frío.

Este tipo de junta se utilizará preferentemente para la unión de los tubos con las piezas especiales, pero, en general, no se admitirá para la unión de tubos de diámetro nominal superior a ciento cincuenta (150) milímetros. Su utilización en tubos de diámetro nominal superior exigirá aplicar un coeficiente de reducción en el timbraje de la tubería de cero coma ocho (0.80).

#### **1.7.2 Juntas elásticas.**

Este sistema de junta garantiza, en general, una estanquidad más eficaz que el encolado, y permite un ligero juego en las uniones de la conducción que consiente en absorber variaciones de presión de una cierta amplitud. Por otra parte, las uniones son más sencillas y rápidas de realizar que por el sistema de encolado.

Este tipo de junta exige que uno de los extremos del tubo sea expandido y modelado en fábrica con un cajero circular en su interior, en el cual se aloja un anillo elastomérico, de tal manera que éste forma parte intrínseca del tubo. El extremo macho del tubo debe ir biselado con un ángulo de quince (15) grados, pero que solamente afecte a la mitad del espesor de la pared del tubo.

La copa deberá estar reforzada para compensar el debilitamiento que se produce en la pared del tubo por el cajero donde va alojado el anillo elastomérico.

El anillo debe estar fabricado con un elastómero compuesto de caucho natural o sintético y diseñado de tal forma que produzca un cierre hidráulico trabajando a compresión y que el cierre sea más hermético cuanto mayor sea la presión, dentro de los límites de su gama de presiones.

Las uniones por junta elástica deben preferirse en las instalaciones subterráneas de conducciones a presión como las de riego por aspersión.

#### **1.8 Accesorios para tuberías.**

Podrán ser de UPVC fabricados por moldeo a inyección, o a partir de tubo. También pueden utilizarse accesorios de fundición de hierro u otros metales, siempre que vayan provistos de adaptadores y juntas adecuadas para su conexión con los tubos de UPVC. En todos los casos su resistencia a la presión interna deberá ser como mínimo igual a la del tubo a que se conecten.

La gama de accesorios será de los tipos y cumplirá las condiciones fijadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas de los elementos singulares de la red fija de riegos.

### **1.9 Uniformidad.**

Salvo especificación en contrario del Proyecto, los tubos, juntas y accesorios suministrados tendrán características geométricas uniformes dentro de cada diámetro y tipo establecidos.

El Director de la Obra podrá modificar esta norma cuando a su juicio sea conveniente.

### **1.10 Marcado de los tubos y accesorios.**

Los tubos y accesorios de U-PVC llevarán un marcaje indeleble conteniendo los siguientes datos:

- Designación comercial
- Monograma de la marca de fábrica.
- Indicación UPCV.
- Diámetro nominal.
- Presión normalizada.
- Año de fabricación.

## CAPÍTULO II

### 2 MATERIALES.

#### 2.1 Materiales componentes de las tuberías de policloruro de vinilo no plastificado.

Los materiales a emplear en la fabricación de los tubos y resto de los elementos que intervienen en la formación de la tubería instalada deberán satisfacer las exigencias que en este Pliego se especifican.

Se consideran sometidos a estas exigencias los siguientes:

- Resina sintética de PVC técnico.
- Policloruro de vinilo no plastificado.
- Aditivos.
- Adhesivos para encolado del UPCV.
- Elastómeros para juntas.
- Lubricantes para juntas.
- Metales férricos.
- Otros metales.
- Pinturas y otros revestimientos.
- Otros materiales no relacionados que puedan intervenir en la formación de la tubería terminada o en su colocación en situación definitiva.

#### 2.2 Ensayo de los materiales.

No se prevé en principio efectuar ensayos contradictorios de los materiales antes relacionados, salvo que exista discrepancia entre la Administración y el Contratista sobre su calidad.

Los gastos de los ensayos y pruebas a efectuar serán a cargo del Contratista.

Los ensayos y pruebas que sea preciso efectuar en laboratorios designados por la Administración, como consecuencia de interpretaciones dudosas de los resultados de los ensayos en fábrica o en obra, serán abonados por el Contratista o por la Administración, si como consecuencia de ellos se rechazasen o admitiesen, respectivamente, los elementos o partes de ellos ensayados.

#### 2.3 Resina sintética de policloruro de vinilo.

Es un material termoplástico, polímero de adición (homopolímero) de cloruro de vinilo, que a temperatura ambiente es sólido, duro, rígido y con deficientes cualidades de flexibilidad y de resistencia al choque. Tiene poca estabilidad al calor y es difícil de moldear en caliente.

Las materias primas empleadas para su fabricación son el acetileno y el ácido clorhídrico seco. De esta combinación se obtiene el gas cloroetano ( $\text{CH}_2=\text{CH-CL}$ ) o cloruro de vinilo.

La resina que se ha de utilizar para la fabricación de los tubos de PVC no plastificado será de PVC técnico en polvo con un grado de pureza mínimo del noventa y nueve por ciento (99%).

#### **2.4 Policloruro de vinilo no plastificado.**

Es un material termoplástico compuesto esencialmente por resina sintética de PVC técnico mezclada con las proporciones de aditivos colorantes, estabilizantes y lubricantes, mínimos indispensables para permitir el moldeo del material por extrusión y para aumentar su resistencia a los agentes químicos y a las radiaciones térmicas y lumínicas.

#### **2.5 Aditivos empleados en la fabricación de U-PVC.**

Los aditivos que se mezclan con la resina sintética de UPCV para la fabricación de PVC no plastificado, consistirán en pigmentos, estabilizantes metálicos y lubricantes, destinados a facilitar el moldeo de la mezcla por extrusión y a hacer el producto final más resistente a los agentes químicos y a las radiaciones lumínicas y térmicas.

La proporción de aditivos que entre en la composición de UPCV será la mínima indispensable para conseguir dichos objetivos.

En ningún caso se admitirá el empleo de aditivos plastificantes, ni materiales de relleno (<<fillers>>) u otros ingredientes que puedan disminuir la resistencia química del UPCV o rebajar su calidad.

#### **2.6 Características técnicas del policloruro de vinilo no plastificado.**

El policloruro de vinilo no plastificado, después de su conversión en tubos o accesorios acabados, deberá cumplir las características técnicas que se establecen a continuación:

##### Características generales:

- Peso específico: 1,38 a 1,44 g/cm<sup>3</sup>
- Opacidad:<0,2 por 100
- Inflamabilidad: No debe ser combustible.

##### Características mecánicas:

- Resistencia a la tracción mínima: 500kg/cm<sup>2</sup>
- Alargamiento a la rotura mínimo: 80 por 100
- Módulo de elasticidad:30.000 kg/cm<sup>2</sup> ± 10 por 100, según método de flexión alternada con el elastocímetro de Rolland-Sorin.

##### Características térmicas:

- Calor específico: 0.24
- Conductividad térmica a 20 grados C:35x10<sup>-5</sup> caloría/cm y °C
- Coeficiente de expansión térmica lineal: 0,08 mm/m/°C
- Temperatura de reblandecimiento VVICAT con carga de 5 kg, según UNE 53.118 no inferior a 77°C.

##### Características químicas:

- Resistencia a la acetona: Se seguirá la norma BS 3.505
- Resistencia al ácido sulfúrico: Se seguirá la norma BS 3.505

### **2.7 Adhesivos disolventes para juntas.**

Los adhesivos que se utilicen para el encolado de juntas deberán contener como vehículo un líquido orgánico volátil que disuelva o ablande las superficies del UPCV que han de ser unidas, de modo que el conjunto se convierta esencialmente en una pieza del mismo tipo que el PVC no plastificado.

### **2.8 Lubrificantes para juntas de estanqueidad.**

El lubricante utilizado para facilitar la inserción del extremo macho de un tubo en la copa de otra pieza a unir, en el caso de utilizarse juntas elastoméricas, estará exento de aceites o de grasas minerales.

### **2.9 Elastomeros para juntas de estanqueidad.**

Reunirán las características y serán sometidos a los ensayos descritos en la Recomendación ISO/R 1398-1970, y en los Anejos A, B y C de dicha recomendación.

La Dirección de Obra establecerá el procedimiento operatorio para garantizar que sólo se incluyan en la obra elementos correspondientes a partidas aceptadas. No serán considerados utilizables los elementos defectuosos pertenecientes a partidas ensayadas y que en conjunto hayan resultado aceptables.

El Contratista será responsable del grado de dureza elegido para cada elemento de estanqueidad.

El grado de dureza adoptado en cada caso, será tal, que todos los anillos de estanqueidad aceptados permitan realizar las pruebas en fábrica y campo, tanto de las juntas como del conjunto de la tubería. Si a causa de un defecto de dureza se produjesen defectos de estanqueidad en las referidas pruebas, se deberá sustituir todo el material sospechoso de este defecto, a expensas del Contratista.

### **2.10 Fundición de hierro.**

Se entiende por fundición de hierro cualquiera de los productos clasificados en la serie F-800, de las Normas del Instituto del hierro y del acero, hoy CENIM, o en su defecto los incluidos en la especificación <<Fundición y clasificación>>. Se tendrán en cuenta las normas UNE vigentes sobre <<Accesorios de fundición>>, <<Bridas de fundición>> y <<Fundición gris>>.

Para el piecerío de tuberías se recomienda el uso de fundiciones obtenidas a partir de fundición gris por adición de magnesio en aleación (fundición nodular o de grafito esferoidal) y a partir de fundición blanca por recocido (fundición maleable) o por temple y revenido (fundición de grafito difuso).

Se prohíben las piezas de fundición blanca normal, debido a su fragilidad.

En caso de que haya necesidad de efectuar comprobaciones sobre la fundición, se harán los siguientes ensayos:

- Determinación de la dureza en grados Brinell (según Norma UNE 7.263 <<Ensayo de dureza Brinell para fundición gris>>).
- Ensayo de resistencia e impacto.
- Ensayo de rotura a tracción.
- Ensayo de flexo-tracción.

Estos ensayos se realizarán según las normas vigentes.

### **2.11 Otros materiales férricos.**

Deberán atenerse a las características que para cada clase establecen las series F de la clasificación del I.H.A. (C.E.N.I.M.). En las piezas en contacto con elementos oxidantes se utilizarán preferentemente materiales de la Serie F-300.

La identificación del tipo de material o la determinación de sus características se hará por los métodos usuales de trabajo del CENIM.

### **2.12 Materiales no férricos.**

Se atenderán a la normalización del Instituto Nacional de Racionalización y Normalización y reunirán las características que para cada material se determinan.

### **2.13 Pinturas y otros revestimientos.**

Las piezas susceptibles de oxidación se protegerán adecuadamente contra la corrosión.

Como protección antioxidante se utilizará primordialmente el revestimiento con minio. Este material deberá ser del tipo electrolítico de plomo. No se admite el minio de hierro.

Si se emplea sobre superficies metálicas pulidas, deberá usarse previamente una impregnación pasivante, primordialmente del tipo fosfatado.

Esta impregnación será obligatoria sobre galvanizados y chapas de acero pulido.

No se admitirán los galvanizados con cinc en frío. Deberán ser efectuados por inmersión en baño caliente. El espesor mínimo de capa protectora será, al menos de treinta (30) micras.

La protección de cualquier clase que sea, tendrá que mantener su inalterabilidad garantizada, por lo menos, durante diez (10) años, salvo para las pinturas a la intemperie, que deberán mantener su inalterabilidad, por lo menos, durante tres (3) años.

Los revestimientos con resinas epoxi en piezas ocultas mantendrán su inalterabilidad, por lo menos, durante diez (10) años. Para revestimientos epoxi al aire libre se garantizará la inalterabilidad durante cinco (5) años.



## CAPÍTULO III

### **3 FABRICACIÓN.**

#### **3.1 Procedimiento de fabricación de los tubos.**

Las tuberías se fabricarán por el procedimiento de extrusión y arrastre.

La materia prima a utilizar será una mezcla homogénea de resina de PVC en polvo y de los aditivos indispensables. Ambos componentes deberán cumplir las prescripciones que figuran en los apartados II.3. y II.5. de este Pliego.

#### **3.2 Procedimiento de fabricación de los accesorios.**

La materia prima a utilizar para la fabricación de los accesorios de PVC no plastificado deberá cumplir las mismas especificaciones que la empleada para la fabricación de los tubos.

El procedimiento de fabricación más perfeccionado es el de moldeo a inyección.

Durante el proceso de fabricación deberá verificarse el completo llenado de los moldes, comprobándolo mediante la auscultación de coqueas o poros en el material.

#### **3.3 Fabricación en serie.**

Las plantas de producción, tanto de tubos como de accesorios, estarán preparadas para la fabricación en serie obedeciendo a normas de tipificación compatibles con el presente Pliego.

#### **3.4 Laboratorio y banco de pruebas.**

El fabricante dispondrá de laboratorios debidamente equipados para la determinación de las características físicas y químicas de la materia prima y de los productos acabados, y de un banco de pruebas. En ellos se realizarán los siguientes ensayos y controles:

- 1- De la materia prima.
- 2- Del proceso de fabricación.
- 3- De los productos acabados.

Los ensayos y controles se realizarán con la periodicidad que se demande y los resultados se conservarán en los correspondientes registros.

#### **3.5 Facilidades de inspección.**

Según se indica en el apartado 4.2.1.

## CAPÍTULO IV

### 4 PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES DE ÍNDOLE FACULTATIVA.

#### 4.1 Clasificación.

Las pruebas se clasifican en dos grupos:

- Pruebas en fábrica y control de fabricación.
- Pruebas en obra.

#### 4.2 Prueba en fábrica y control de la fabricación.

##### 4.2.1 Normativa general.

La Administración controlará mediante la Dirección de Obra el proceso de fabricación y los materiales empleados en todos y cada uno de los elementos que deban entrar a formar parte de la red de riego.

Si el Contratista no es fabricante de algunos de ellos deberá introducir en su contrato de suministro, la cláusula que permita a la Administración efectuar tal control. Cuando existan procesos industriales secretos, se advertirá así en la oferta, sustituyéndose tal control de proceso, por un control especial de calidad del producto acabado que fijará el Director de Obra.

El fabricante comunicará con quince (15) días de antelación, de manera escrita y expresa, a la Dirección de Obra la fecha en que pueden comenzarse las pruebas. La Dirección de Obra puede asistir de manera personal o representada a tales pruebas. Si no asiste, el fabricante enviará certificación de los resultados obtenidos. Esta certificación se hará siempre, referida a la prueba de resistencia a la presión normalizada que obligatoriamente se realizará sobre cada tubo.

##### 4.2.2 Ensayos de materias primas.

El fabricante deberá asegurarse que tanto las materias primas como los compuestos y mezclas que intervienen en la fabricación, poseen características constantes y cumplen las especificaciones requeridas para conseguir las que para los productos acabados se exigen en este Pliego.

En principio, los ensayos de recepción se dejan al libre criterio del fabricante. Por parte de la Administración no se prevé efectuar ensayos contradictorios de las materias primas, salvo que existan discrepancias con el Contratista sobre su calidad. En este caso se efectuarán las siguientes determinaciones:

En la resina de PVC:

- Contenido de agua.
- Peso específico.
- Densidad aparente.
- Componentes volátiles.
- Granulometría.

- Índice de polimerización.
- Viscosidad específica según norma UNE 53.093  
En los aditivos estabilizantes:
  - Contenido de agua.
  - Contenido de metales.En los aditivos lubricantes:
  - Punto de fusión determinado por el método del tubo de TIELE.  
Los gastos de los ensayos y pruebas a efectuar serán a cargo del Contratista.

Los ensayos que sea preciso efectuar en laboratorios designados por la Administración como consecuencia de interpretaciones dudosas de los resultados de los ensayos en fábrica o en obra, serán abonados por el Contratista o por la Administración, si, como consecuencia de ellos, se rechazasen o admitiesen, respectivamente, los materiales o partes de ellos ensayados.

#### **4.2.3 Control del proceso de fabricación.**

Se realizará sobre muestras obtenidas a lo largo del proceso de producción de los tubos y accesorios, procediendo a los siguientes ensayos:

- Cada dos (2) horas y a la salida del tubo de cada extrusora se efectuarán las determinaciones siguientes:
  - a) Examen visual del aspecto general (acabado exterior e interior de la pared del tubo).
  - b) Pruebas dimensionales (diámetro exterior medio, concentricidad, ovalización y espesor).
- Sobre cada extrusora, y una vez mínimo por turno de trabajo (8 horas):
  - a) Determinación del comportamiento al calor.

#### **4.2.4 Pruebas de los productos acabados.**

Se realizarán, obligatoriamente, las siguientes pruebas:

- Examen del aspecto exterior.
- Pruebas de forma y dimensiones.
- Pruebas de estanquidad.
- Prueba de rotura bajo presión hidráulica interior.
- Prueba de rotura por impacto.
- Prueba de tracción.
- Prueba de aplastamiento (flexión transversal).
- Prueba de rugosidad.

#### Formación y control de lotes:

Las pruebas a efectuar constituyen un método doble de control para garantizar una probabilidad baja de que existan elementos defectuosos.

El proveedor clasificará los elementos por lotes de doscientas (200) unidades iguales o fracción. Los tubos deberán estar numerados por series con numeración correlativa y por un procedimiento de grabado en la masa. Las piezas metálicas se numerarán de la misma forma por troquelado.

El Director de Obra recibirá una relación de los números de las piezas a examinar y por un procedimiento aleatorio escogerá en cada lote el número de elementos necesarios para cada etapa de control.

Siempre que un lote sea desechado, se identificarán y marcarán todas las piezas por algún procedimiento que permita su fácil reconocimiento como no aptas. Además se tomará nota del número de cada pieza para evitar fraudes. En el caso de que estos elementos se incluyesen en la obra, en contra de las instrucciones de la Dirección de Obra, a juicio de la misma, podrá llegarse a la rescisión del contrato.

#### Examen del aspecto exterior:

Los tubos deberán presentar a simple vista una distribución uniforme de color, y estarán libres de aristas, rebabas, rayas, fisuras, granos, poros, ondulaciones u otros defectos.

Se comprobará en la sección transversal la homogeneidad de coloración y se observará si existen inclusiones extrañas, grietas, burbujas u otros defectos.

Se rechazará cualquier elemento (tubo o accesorio) que presente señales de haberse reparado en frío o en caliente, o que por cualquier otro defecto observado en el examen a simple vista el Director de Obra considere no apto para su empleo. Su número se eliminará de la lista para efectuar el muestreo y las piezas eliminadas no se repondrán en el lote, debiendo quedar éste con su número de piezas primitivo rebajado en el número de piezas eliminadas.

#### Opacidad:

Se verificará que no pasa al interior del tubo más del cero coma dos por ciento (0,2%) de la luz visible que incide en el exterior.

#### Forma y dimensiones:

Se realizará la prueba en cinco (5) tubos de cada lote para verificar lo siguiente:

- Ortogonalidad de los extremos del tubo.
- Alineación de las generatrices.
- Longitud.
- Diámetro exterior.
- Espesor de la pared del tubo.
- Ovalización.

Las pruebas se realizarán a veinte más/menos dos grados centígrados ( $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ) y sesenta y cinco más/menos dos por ciento ( $65 \pm 2\%$ ) de humedad relativa, sin acondicionamiento previo de los tubos.

Las pruebas se verificarán de la siguiente forma:

Se medirá cada una de las dimensiones en los cinco (5) tubos seleccionados. Se hallará la media aritmética de cada dimensión y las desviaciones con respecto a la media.

Se obtendrá la desviación típica y el intervalo de confianza con una fiabilidad del noventa y cinco y medio por ciento (95,5%). El intervalo de confianza será:  $m \pm 2 \times S$ , siendo  $m$  la media y  $S$  la desviación típica de los valores medidos.

Si los valores extremos del intervalo de confianza no superan las tolerancias, se admitirá el lote. En caso contrario se rechazará.

Procedimiento para efectuar estas determinaciones:

a) Ortogonalidad de los extremos del tubo

Se colocará cada uno de los tubos objeto de ensayo sobre una superficie plana que permita rodarlos y comprobar mediante escuadras la ortogonalidad del plano ideal que debe formar cada extremo con la generatriz.

En el caso de tubos con copa se corregirá la diferencia de alturas debida a la copa.

b) Alineación de las generatrices

Se medirá la flecha máxima mediante una regla o un hilo de albañil bien tensado entre los extremos del tubo. La medida se efectuará con un calibrador pie de rey que aprecie como mínimo cinco décimas de milímetro (0,5 mm).

c) Longitud del tubo

Se medirá con cinta métrica metálica graduada en milímetros. Se tomarán dos (2) medidas sobre generatrices opuestas, tomando la media como resultado válido. La precisión de las medidas será como mínimo de un (1) milímetro.

d) Diámetro exterior

Se medirá con un calibre pie de rey con precisión de cinco centésimas de milímetro (0.05 mm).

Se efectuarán cuatro (4) medidas por tubo sobre dos (2) diámetros perpendiculares en cada una de las dos (2) secciones situadas a un tercio (1/3) de la longitud nominal de cada extremo, tomándose la media de las cuatro (4) como resultado, con aproximación de cinco centésimas de milímetro (0.05 mm).

e) Espesor de la pared del tubo

Se determinará con un micrómetro de superficies curvas con una precisión de cinco centésimas de milímetro (0.05mm).

Las medidas se efectuarán en dos (2) secciones situadas como mínimo a veinte (20) milímetros de los extremos del tubo. En cada tubo se tomarán cuatro (4) medidas en cada una de dichas secciones en los extremos de dos (2) diámetros perpendiculares.

f) Ovalización

Para su medición se utilizará la muestra de cinco (5) tubos separados anteriormente.

Se practicará un ensayo consistente en hacer pasar por el interior de cada tubo, una bola calibrada con el umbral de tolerancia o bien dos discos iguales y paralelos de la dimensión apropiada, sujetos a un vástago rígido y separados entre sí una distancia igual o superior al diámetro del tubo. El diámetro de la esfera o de los discos será igual a noventa y nueve centésimas del diámetro menos dos con cinco milímetros (0.99d - 2.5).

Si la galga no pasa a través de uno de los tubos, se tomarán otros cinco (5) al azar para realizar una segunda prueba análoga. Si la segunda prueba es positiva se acepta el lote completo desechando el defectuoso. Si la segunda prueba arroja algún tubo defectuoso se rechaza el lote.

Si en la primera prueba se obtiene más de un tubo defectuoso se rechazará la partida.

El valor de la ovalización se expresará en milímetros con una aproximación de cinco centésimas de milímetro (0.05 mm).

#### Prueba de estanqueidad:

Para efectuar esta prueba se utilizarán los cinco (5) tubos tomados para las pruebas de "forma y dimensiones"

Los tubos se mantendrán desde una hora antes a una temperatura de veinte más/menos dos grados centígrados ( $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ). Cada tubo se probará de la siguiente forma:

Se cerrarán herméticamente sus extremos con un procedimiento que no implique alteración de la resistencia del tubo, colocando en la tapa de un extremo un manómetro contrastado, un purgador de aire y una llave de llenado que estará conectada a una fuente de presión hidráulica.

Se llenará el tubo de agua y después de purgar el aire interior se irá elevando la presión hidráulica a razón de un kilogramo por centímetro cuadrado cada minuto ( $1 \text{ kg/cm}^2$ ) hasta alcanzar la presión Pn. Esta presión de prueba se mantendrá durante una (1) hora.

Durante este tiempo no deben observarse fugas, goteos o transpiraciones visibles.

Si un tubo es defectuoso se repetirá la prueba en otros cinco (5). Si ésta es satisfactoria en todos los tubos se admitirá el lote; en caso contrario se rechazará todo el lote de doscientos (200) tubos.

Si en el primer conjunto de cinco (5) tubos hay más de uno defectuoso, se rechazará también todo el lote.

#### Juntas:

Se probarán por el mismo procedimiento y metodología descrito para las llaves abiertas.

#### Prueba de rotura bajo presión hidráulica interior:

Se efectuará sobre tres (3) probetas cortadas de tres (3) tubos diferentes de cada lote, con una longitud:

$$L = 3 D + X$$

con un valor mínimo de L igual a doscientos cincuenta (250) milímetros y en donde:

L = Longitud de la probeta en milímetros.

D = Diámetro nominal del tubo en milímetros.

X = Longitud de los tapones de cierre.

Las probetas se acondicionarán desde una (1) hora antes del ensayo a veinte más/menos dos grados centígrados ( $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ).

Se obtura cada probeta en sus extremos con accesorios de cierre que no alteren la resistencia de la pared de las probetas.

Se llenarán de agua, se purgarán de aire y se introducirán en un baño termostático donde permanecerán a la temperatura de veinte más menos dos grados centígrados ( $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ) una (1) hora antes del ensayo a fin de que se igualen las temperaturas. A continuación se aplicará lentamente presión a la probeta a menos de un kilogramo por centímetro cuadrado y segundo ( $1 \text{ kg/cm}^2.\text{s}$ ), hasta llegar a una presión hidráulica interna de  $4 P_n$  para la prueba de corta duración (60-70 segundos) ó de  $2 P_n$  para la prueba de una hora. Las probetas no se deberán romper antes de que transcurran dichos intervalos.

Si la prueba no fuera satisfactoria en las tres (3) probetas se rechazará el lote. Si sólo una (1) no alcanza el valor exigido se ensayarán otras tres (3) probetas sacadas de tres (3) nuevos tubos tomados al azar. Si estas tres (3) resultan satisfactorias se aceptará todo el lote, pero si falla una se rechazará.

#### Prueba de alargamiento y rotura a tracción:

Mediante una prueba se determina la carga y el alargamiento en la rotura a tracción de probetas normalizadas obtenidas de los tubos.

De cada tubo se preparan cinco (5) probetas por el siguiente procedimiento:

Se corta un trozo de tubo a lo largo de una generatriz y se calienta en estufa a ciento veinte grados centígrados ( $120^{\circ}\text{C}$ ) durante el tiempo necesario para conseguir el reblandecimiento del material. Se abre el tubo y se extiende entre dos planchas metálicas planas, que se someten a presión sin provocar variación sensible de espesor en el material. Se deja enfriar completamente.

De esta plancha de material se cortan y mecanizan por fresado cinco (5) probetas con la forma y dimensiones especificadas en norma UNE 53-112-73 (probetas mecanizadas).

Se rechazarán las probetas que presenten rayas, fisuras, burbujas u otros inconvenientes que puedan falsear los resultados.

Después del mecanizado se mantienen las probetas a temperatura de veinte más menos dos grados centígrados ( $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ) durante dos (2) horas.

Se ensayan a tracción en una máquina provista de mordazas que puedan separarse a la velocidad constante de seis milímetros por minuto más/menos el diez por ciento ( $6 \pm 10\%$ ) y que disponga de indicadores de los esfuerzos y deformaciones instantáneos.

Se traza la curva tensión-deformación y sobre ella se determina la carga específica de rotura y alargamiento en la rotura.

Después de rotas las probetas se examina la sección de rotura de todas ellas, considerando nulos los ensayos en los que presenten cuerpos extraños en dicha sección.

La carga de rotura en kilogramos por centímetro cuadrado se obtiene por la fórmula:

$$\sigma_r = \frac{F}{b \times e}$$

en donde:

$\sigma_r$  = carga de rotura en kg/cm<sup>2</sup>

F = carga máxima alcanzada en kg/cm<sup>2</sup>

b = anchura inicial en centímetros de la parte calibrada de la probeta

e = espesor inicial en centímetros de la parte calibrada de la probeta

El alargamiento en la rotura se obtiene por la fórmula:

$$E = \frac{\Delta l}{l} \times 100$$

en donde:

E = Alargamiento en la rotura en %

$\Delta l$  = Variación de la longitud en centímetros de la parte calibrada de la probeta

l = Longitud inicial en centímetros de la parte calibrada de la probeta.

El resultado final será la media aritmética de las cinco (5) probetas ensayadas.

Si no cumple los valores exigidos se repetirá el ensayo sobre dos (2) tubos distintos, de cada uno de los cuales se sacarán cinco (5) probetas.

Si uno de estos tubos no cumple las prescripciones exigidas se rechazará el lote, en caso contrario se aceptará.

#### Prueba de resistencia al impacto a cero grados centígrados (0°C) y veinte grados centígrados (20°C):

Se realiza esta prueba sobre cinco (5) tubos distintos de cada uno de los cuales se cortará una probeta de la siguiente longitud:

- Ciento cincuenta (150) milímetros si el tubo tiene un diámetro nominal inferior a setenta y cinco (75) milímetros.
- Doscientos (200) milímetros si el tubo tiene un diámetro nominal superior a setenta y cinco (75) milímetros.

Alrededor de cada probeta se trazan con lápiz grueso tantas líneas equidistantes, paralelas al eje del tubo como se indica en la siguiente tabla:



DN (mm)	Num. de líneas
50-63	3
75-90	4
110-125	6
160	8
200-250	12
315	16
> 400	24

Se acondicionarán las probetas a cero grados centígrados con un grado centígrado por exceso o por defecto ( $0^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ ) y a veinte grados centígrados con dos grados centígrados por exceso o por defecto ( $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ) durante dos horas (2) como mínimo, e inmediatamente después se procede al ensayo.

Se utilizará un aparato que permita caer libremente y sin rozamiento apreciable un peso desde una altura cuyos valores (peso y altura) dependen del diámetro exterior del tubo y de la temperatura del ensayo.

Temperatura de ensayo $0^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$		
Diámetro exterior (mm)	Peso de ensayo (Kg)	Altura de caída (mm)
50	0,250	1
63	0,250	2
75	0,250	2
90	0,500	2
110	0,500	2
> 125	1,000	2

Temperatura de ensayo $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$		
Diámetro exterior (mm)	Peso de ensayo (kg)	Altura de caída (mm)
50	1,500	2
63	1,750	2

<b>Temperatura de ensayo 20°C ± 2°C</b>		
<b>Diámetro exterior (mm)</b>	<b>Peso de ensayo (kg)</b>	<b>Altura de caída (mm)</b>
75	2,000	2
90	2,250	2
110	2,750	2
125	2,750	2
160	3,750	2
200	4,000	2
250	5,750	2
> 315	7,500	2

El soporte de la probeta es un diedro metálico cuyo ángulo será de ciento veinte (120) grados, con caras planas y de longitud adecuada a la probeta.

Se deja caer el peso sobre una de las líneas trazadas en la probeta, si no se rompe se gira la probeta y se deja caer el peso sobre la línea siguiente, continuando así hasta que la probeta se rompa o haya recibido un golpe en cada una de las líneas marcadas.

Se llama coeficiente de impacto a la relación entre el número total de probetas y el número de golpes expresado en porcentaje.

Se llama verdadero grado de impacto el coeficiente de impacto que se obtendría si se ensayase todo el lote de tubos sometidos a examen.

Las probetas se irán ensayando hasta que el resultado global del ensayo caiga dentro de la zona de aceptación de la gráfica que rige este ensayo.

El lote se aceptará si el coeficiente de impacto es inferior al diez por ciento (10%) en el ensayo a doscientos grados centígrados (200°C) ó al cinco por ciento (5%) en el ensayo a cero grados centígrados (0°C).

Prueba de comportamiento al calor:

Se realizará sobre tres (3) probetas tomadas de tres (3) tubos distintos. Cada probeta tendrá una longitud de trescientos más menos veinte ( $300 \pm 20$ ) milímetros.

En cada probeta se trazarán dos marcas circulares distantes cien (100) milímetros, de manera que una de ellas esté a cincuenta (50) milímetros de uno de los extremos.

Las probetas se acondicionarán antes del ensayo durante veinticuatro (24) horas a veinte más/menos dos grados centígrados ( $20 \pm 2^\circ\text{C}$ ).

Se medirá a veinte más/menos dos grados centígrados ( $20 \pm 2^\circ\text{C}$ ) la distancia entre las marcas con una aproximación de más/menos veinticinco centésimas ( $\pm 0.25$ ) de milímetro, y a continuación se sumergirán las probetas en un baño a temperatura de ciento cincuenta más/menos dos grados centígrados ( $150 \pm 2^\circ\text{C}$ ) suspendidas verticalmente del extremo más alejado de las señales, evitando que toquen las paredes del recipiente termostático.

Se mantendrán en el baño durante quince (15) minutos si el espesor del tubo es menor de ocho (8) milímetros, y treinta (30) minutos si es mayor de ocho (8) milímetros.

Transcurrido este tiempo se retirarán las probetas y se enfriarán a veinte más/menos dos grados centígrados ( $20 \pm 2^\circ\text{C}$ ). Después se medirá nuevamente la distancia entre las señales.

La variación de la distancia entre marcas se obtiene por la siguiente fórmula:

$$T = \frac{L_1 - L_0}{L_0} \times 100$$

en donde:

T = variación de longitud expresada en tanto por ciento.

$L_1 - L_0$  = variación de las distancias entre señales antes y después del ensayo (puede ser negativo).

$L_0$  = distancia entre señales antes del ensayo.

El resultado del ensayo será la media aritmética de los valores obtenidos con las tres (3) probetas ensayadas. La variación longitudinal no deberá superar el cinco por ciento (5%).

Se observará el aspecto de la probeta después del ensayo. No deberán verse burbujas, fisuras, cavidades ni exfoliaciones.

Si el ensayo con los tres (3) primeros tubos diera un solo resultado negativo, se repetirá en otro lote también de tres (3) tubos y si vuelve a suceder lo mismo se rechazará la partida.

Así mismo, se rechazará la partida si en el ensayo del primer lote de tres (3) tubos, se obtuvieran dos o más resultados negativos.

#### Prueba de rugosidad:

Es optativa y se realizará solamente, cuando existan razones, a juicio del Director de Obra, para pensar que el coeficiente de rugosidad no es el prefijado en el artículo 1.3.

Esta prueba consiste en medir la pérdida de carga que se produce dentro de la tubería para un determinado caudal.

Siempre que la pérdida de carga obtenida, supere en más de un diez por ciento (10%) la pérdida de carga calculada, deberá rechazarse la partida.

### **4.3 Pruebas en obra.**

#### **4.3.1 Pruebas a realizar.**

Se harán dos (2) pruebas hidráulicas diferentes; una a presión interior y otra a estanquidad.

#### **4.3.2 Prueba a presión hidráulica interior.**

Las tuberías de UPCV serán probadas a presión por tramos que no excedan de quinientos (500) metros. La presión de prueba será 3/4 PN. Si hay diferentes presiones normalizadas, se probará por tramos compuestos por tubos de igual clase.

La presión se controlará de forma que en ningún punto de la tubería existan valores inferiores a 0.68 PN.

El control se efectuará mediante uno o varios manómetros contrastados. Se purgará de aire la tubería mediante ventosas instaladas en los puntos altos. Se llenará de agua y se verificará la continuidad hidráulica de la tubería en el tramo antes de aplicar la presión.

Seguidamente se hará subir la presión en el tubo a velocidad inferior a un kilogramo por centímetro cuadrado y por minuto (1 kg/cm<sup>2</sup>). Alcanzada la presión de prueba se cortará la entrada de agua. Se mantendrá la tubería en esta situación durante quince (15) minutos. La prueba se considerará satisfactoria cuando el manómetro no alcance un descenso superior a:

$$(0.075 \times \text{PN}) (1/2)$$

Si el descenso es superior, se corregirán las pérdidas de agua hasta conseguir la prueba satisfactoria dentro de un plazo prudencial que será fijado por la Dirección de Obra.

#### **4.3.3 Prueba de estanquidad.**

Esta prueba debe realizarse para la red completa sometiéndola a la máxima presión estática previsible. Si por alguna causa justificada no fuese posible hacer esta prueba completa, se probará por tramos de igual timbraje a la mayor de las siguientes presiones:

- Máxima presión estática prevista en el tramo.
- PN/2.

La prueba se realizará para la tubería o tramos de tubería en orden de servicio con todos sus elementos.

Llena y purgada la tubería, como en la prueba anterior, se elevará la presión lentamente inyectando agua hasta alcanzar la presión de prueba. Se anotará el tiempo, y se comenzará a medir el agua que es necesario continuar inyectando para conseguir que la presión se mantenga en la prueba.

La duración de la prueba de estanquidad será de treinta minutos (30) y la pérdida de agua en este tiempo no debe superar:

$$V = 0.12 (L1D1 + L2D2 + LNDN)$$

siendo:

V = cantidad de agua inyectada (litros).

$L_i$  = longitud del tramo  $i$  (m).

$D_i$  = Diámetro exterior de la tubería en el tramo  $i$  (m).

Si existen fugas manifiestas, aunque no se superen las pérdidas admisibles, deberán ser corregidas para lograr la mayor estanquidad. Si se superan las pérdidas admisibles, obligatoriamente se investigarán las causas, se corregirán y se repetirá la prueba hasta lograr valores admisibles.

En un caso u otro los defectos se corregirán en un plazo prudencial que fije la Dirección de Obra.

#### **4.3.4 Llaves o ventosas.**

Para efectuar esta prueba en llaves o ventosas, se montará la pieza formando un trozo corto de tubería obturado en sus extremos.

Se harán dos (2) pruebas para las llaves; una de ellas con llave abierta, comprobando que no hay pérdidas ni humedades. Se admite el apretado de prensaestopas.

La segunda, a llave cerrada, con una cámara cargada de agua a presión y la otra vacía. En la vacía no se apreciarán humedades a través del obturador.

La prueba será también de doble control, sobre cinco (5) elementos en primera etapa y otros cinco (5) en segunda.

Para las ventosas sólo se hará la prueba descrita para llave abierta.

## CAPÍTULO V

### 5 TOLERANCIAS.

#### 5.1 Tolerancias en el diámetro nominal.

Las tolerancias admisibles serán siempre positivas y se determinarán por la fórmula:

$$(0.0015 D + 0.1) \text{ mm}$$

Redondeándolas a cinco centésimas (0.05) de milímetro, con un valor mínimo de dos décimas (0.2) de milímetro, con <<D>> expresado en milímetros.

#### 5.2 Tolerancias en el espesor nominal de la pared.

Serán siempre positivas y se determinarán por la fórmula:

$$(0.1 e + 0.2) \text{ mm}$$

Redondeándolas a cinco centésimas (0.05) de milímetro, y con un valor mínimo de tres décimas (0.3) de milímetro, con <<e>> expresado en milímetros.

#### 5.3 Tolerancias en la longitud nominal.

Serán de diez milímetros en defecto o en exceso ( $\pm 10$  mm) para todas las longitudes, cualesquiera que sean los diámetros.

#### 5.4 Tolerancias en el diámetro interior de la embocadura.

a) Juntas por encolado:

Sólo se admitirán tolerancias positivas que no superarán a:

$$0.0015 (D+2e) + 0.1 \text{ mm}$$

Redondeándolas a cinco centésimas (0.05) de milímetro con un valor mínimo de dos décimas (0.2) de milímetro.

b) Juntas elásticas:

Las tolerancias en el diámetro interior de las juntas deberán ser fijadas por el fabricante, considerando las del diámetro exterior del tubo y las del anillo o anillos. Permitirán una desviación, de al menos, tres (3) grados en la alineación.

#### 5.5 Tolerancias en la ortogonalidad de los extremos.

El plano teórico que define la corona circular que se encuentra en cada extremo del tubo formará con la generatriz del mismo un ángulo interior al intervalo noventa más/menos dos ( $90 \pm 2$ ) grados sexagesimales.

### 5.6 Tolerancias en la alineación.

Se medirán de acuerdo con lo especificado en el apartado de "Alineación de las generatrices" en el capítulo 4.

Diámetro nominal (mm)	Flecha máxima (mm) para L(m)
Desde 50 a 200	4,5 x L
Desde 250 a 500	3,5 x L
Desde 600 en adelante	2,5 x L

### 5.7 Muestras inutilizadas.

La Dirección de la Obra tendrá derecho a separar muestras para los ensayos de los capítulos IV y V inutilizándolas si fuera preciso en las proporciones que para cada prueba se especifica en el capítulo IV y se tendrá en cuenta que para el conjunto de todas las pruebas y ensayos el valor del material inutilizado, pero aceptable para la obra según los mismos no superará el uno y medio por ciento (1.5%) del total instalado. En este porcentaje no se tendrá en cuenta el material utilizado en las segundas series de ensayos cuando sean necesarios por haberse producido el máximo número de fallos tolerado en las primeras series.

## CAPÍTULO VI

### **6 TRANSPORTE Y PUESTA EN OBRA DE LOS MATERIALES.**

#### **6.1 Inspección en fábrica previa al transporte.**

Con independencia de la vigilancia que realice la Dirección de Obra, el Contratista está obligado a inspeccionar los pedidos de tubería de U-PCV y las piezas especiales correspondientes en la fábrica, o en los almacenes del proveedor, antes de proceder a la carga del material, asegurándose de que se corresponden con las exigencias del Proyecto y que no hay elementos deteriorados.

#### **6.2 Carga, transporte y descarga de los tubos.**

Durante estas operaciones se deberán proteger los tubos en todo momento y especialmente los extremos ya que la solidez de cualquier junta depende de las condiciones en que se encuentren la copa y el extremo macho.

Las operaciones de carga sobre vehículo se realizarán a mano o con medios mecánicos, con los debidos cuidados para no dañar el material. Se evitará que los tubos descansen directamente sobre la estructura metálica de la caja del vehículo, o sobre perfiles, remaches u otras partes salientes metálicas, para lo cual se dispondrán caballetes de madera o palets sobre el suelo de la caja. La carga se sujetará bien a lo largo de toda su longitud con cuerdas al bastidor del vehículo con el fin de evitar rozamientos y golpes debidos a las trepidaciones durante el transporte.

La descarga se realizará a mano evitando arrastrar los tubos, y adoptando las mismas precauciones que para la carga. Pueden también descargarse dejándolos rodar suavemente sobre tablones asegurándose de que los tubos no caigan sobre superficies duras e irregulares o se golpeen unos con otros al caer.

Se procurará descargar los tubos a pie de obra para evitar nuevas operaciones, dejándolos colocados a lo largo de la zanja y en el lado opuesto al caballón de la excavación.

#### **6.3 Almacenamientos de los tubos.**

Los tubos en ningún caso se amontonarán formando grandes pilas a la intemperie, especialmente en condiciones de clima cálido.

Los tubos podrán almacenarse bajo cubierta en capas de forma que las copas y los extremos machos estén alternados y que aquéllas queden salientes para evitar la deformación permanente de los tubos.

Para un almacenamiento a largo plazo deberán colocarse bajo los tubos soportes o caballetes de madera de una anchura no inferior a setenta y cinco (75) milímetros separados entre sí un (1) metro como máximo para tubos de más de ciento cincuenta (150) milímetros de diámetro. Para medidas inferiores se separarán los caballetes a una distancia de quinientos (500) milímetros.

La pila de tubos no tendrá más de siete (7) capas y, en todo caso, su altura no deberá exceder de mil quinientos (1.500) milímetros.

Si se apilan tubos de distinto diámetro, los más gruesos deberán colocarse siempre en la base.



Si los tubos han de almacenarse durante corto tiempo a la intemperie y no se dispone de caballetes, el terreno de apoyo deberá estar bien nivelado y libre de piedras sueltas. Los tubos almacenados así no deberán apilarse en más de tres (3) capas de altura y deberán estar sujetos para evitar movimientos.

La altura de las pilas deberá reducirse si los tubos están anidados (tubos de menor diámetro introducidos dentro de otros de diámetro superior). La reducción de la altura será proporcional al peso de los tubos anidados comparado con el de los tubos de mayor diámetro.

En cualquier caso los tubos deberán protegerse de la acción directa de los rayos solares mediante lonas, sombreros, etc.

Como la solidez de cualquier junta depende mucho de las condiciones en que se encuentren la copa y el extremo macho, se tomarán los máximos cuidados para evitar daños en los extremos de los tubos durante la carga, transporte, descarga y almacenaje.

#### **6.4 Zanjas.**

Las zanjas se abrirán con máquinas adecuadas para este fin. Se abrirán a mano sólo en casos especiales y cuando determinadas circunstancias aconsejen esta precaución.

Las tierras procedentes de la excavación se amontonarán en cordones paralelamente a la zanja, situándolas siempre al mismo lado, para facilitar el macizado de las mismas con equipos mecánicos.

En caso de que las zanjas estén a media ladera, los cordones de tierra extraídos se colocarán en el lado más alto para proteger la excavación de las aguas de escorrentía superficial.

#### **6.5 Perfilado de rasantes.**

La solera deberá perfilarse a mano hasta dejarla con la sección transversal completamente horizontal y con las pendientes longitudinales especificadas en el Proyecto.

Antes del perfilado se acondicionará la solera a mano rellenando con gravilla y compactando bien las áreas blandas. Se quitarán las piedras sueltas y rocas que afloran en la superficie, así como las raíces y demás obstáculos que impidan la correcta nivelación de la solera.

#### **6.6 Precauciones en terrenos especiales.**

En presencia de terrenos inestables o zonas donde se pueden temer deslizamientos, como arcillas expansivas, limos o lodos susceptibles al movimiento de las aguas freáticas, se colocará entre la solera de la zanja y la tubería un lecho de gravilla o piedra molida (no caliza) con una granulometría bien graduada entre dos (2) y diez (10) milímetros.

El espesor del lecho será uniforme y no inferior a un tercio (1/3) del diámetro de la tubería con un mínimo de cien (100) milímetros. En condiciones húmedas o de terreno blando, o donde la superficie de la solera sea muy irregular, deberá aumentarse el espesor del lecho en lo que estime el Director de Obra.

El lecho deberá compactarse uniformemente en capas de espesor no mayor de ciento cincuenta (150) milímetros dándole la misma pendiente longitudinal exigida para la solera.

En laderas donde hay peligro de deslizamiento o de formaciones de grietas se aumentará la profundidad de la zanja, colocando las tuberías a ser posible fuera de la zona afectada por dichos movimientos del suelo.

En terrenos como los que se indican en este apartado, deberán emplearse juntas de dilatación a lo largo de toda la conducción.

#### **6.7 Dimensiones de las zanjas.**

La tubería será enterrada a una profundidad tal que quede protegida del tráfico que por azar pueda cruzarla, de las operaciones mecánicas agrícolas, de heladas o de grietas en el suelo.

La mínima profundidad a colocar la tubería será de medio (0.50) metro para diámetro de hasta sesenta y tres (63) milímetros, de cero coma seis (0,60) metros para diámetro setenta y cinco (75) y ciento diez (110) milímetros y de cero coma setenta y cinco (0.75) metros para los diámetro superiores a ciento diez (110) milímetros.

La máxima profundidad de la zanja será de uno coma veinte (1,20) metros. Para mayores profundidades habrá de consultarse al fabricante.

La mínima anchura de la zanja en el fondo será tal que permitirá la colocación de juntas si ello fuera necesario y el inicio del relleno con la compactación.

Se tomarán especiales precauciones de seguridad cuando se trabaje en suelos inestables, en zanjas profundas o en otras circunstancias peligrosas.

#### **6.8 Drenaje de las zanjas.**

Para evitar que por inundación de las zanjas se produzca la flotación de la tubería o derrumbes de tierra y arrastres, inmediatamente después de haber perfilado las rasantes, y en cualquier caso, antes de depositar la tubería en el fondo de aquella, se abrirán drenajes en los puntos donde sea necesario, de acuerdo con el perfil, con objeto de garantizar la completa evacuación de las aguas hacia los desagües naturales de la zona.

#### **6.9 Acopio de las piezas especiales.**

Los accesorios o piezas especiales deberán distribuirse repartidos entre las tuberías, lo más próximos posible a los sitios de colocación de modo que puedan apreciarse con facilidad las faltas o sobrantes que pudiera haber.

#### **6.10 Instalación de la tubería.**

Después de nivelar y apisonar manualmente el material del lecho, asegurando la correcta pendiente longitudinal de la tubería y su continuidad al objeto de evitar crestas, se procederá a la colocación a mano de los tubos sobre la superficie del lecho.

Los tubos de UPVC con juntas soldadas deberán colocarse siguiendo una línea sinuosa para absorber los movimientos de contracción. La amplitud y frecuencia dependen de la temperatura y se ajustarán a la siguiente tabla:

<b>Disminución de temperatura prevista en grados centígrados</b>	<b>Incremento de longitud a instalar sobre la medida en línea recta, en %</b>
10	0,8
15	1,2
20	1,6
25	2,0
30	2,4
35	2,8
40	3,2
45	3,6
50	4,0

Los tubos acoplados con juntas telescópicas y anillos elastoméricos, con suficiente latitud de movimiento, no requieren precauciones especiales para protegerlos de los cambios dimensionales por efecto de las contracciones y dilataciones de origen térmico.

En caso de que la pendiente medida en el perfil de la rasante sea considerable, se colocarán los tubos en sucesión de abajo hacia arriba con objeto de evitar deslizamientos.

A medida que quede instalada la tubería se taponarán las aberturas para evitar la entrada de animales o elementos extraños en la misma.

#### **6.11 Anclaje de las piezas especiales.**

Los codos, curvas, desviaciones, terminales, válvulas de paso, purgadores y todas aquellas piezas que, sometidas a presión hidráulica interior, a los esfuerzos dinámicos producidos por la circulación del agua, u otras acciones, experimenten esfuerzos cuya resultante no pueda ser absorbida por la conducción, deberán ser anclados, se especifique o no en los restantes documentos del Proyecto.

El anclaje consistirá en un dado de hormigón cuyo peso y superficie de apoyo garantizarán su estabilidad al deslizamiento. Para calcularlo se tendrán en cuenta tanto la adherencia al plano teórico formado por el fondo horizontal de la zanja en que descansa, como la superficie vertical de apoyo en uno de los parámetros de aquella, precisamente aquél en el que incida la resultante de los esfuerzos exteriores a la conducción.

La presión hidráulica que se utilizará como base de cálculo, será el máximo incidental que pueda alcanzarse, bien sea por golpe de ariete o por cualquier otra causa. Es decir, el mayor valor de la presión de trabajo Pt. A los esfuerzos dinámicos, como, por ejemplo, la fuerza centrífuga, se sumará el valor calculado por el procedimiento anterior bien entendido que dichos esfuerzos dinámicos deberán corresponder también al caudal máximo incidental. Estas acciones se mayorarán con un coeficiente de seguridad no menor de uno y medio (1,5).

#### **6.12 Pasos especiales.**

En los pasos bajo calles, caminos, carreteras o ferrocarriles, se realizarán las obras con arreglo a las condiciones impuestas por los organismos encargados de velar por la conservación de dichas redes viarias. En los casos en que no existan dichas condiciones, se macizarán las zanjas con hormigón en masa en el tramo de la travesía, dejando una caja de obra de fábrica para alojar la tubería y rellenarla con material granular, de modo que sea posible extraer los tubos con facilidad, si fuera preciso.

La forma y resistencia de la caja evitará que se transmitan a la conducción las cargas determinadas por el tráfico.

#### **6.13 Hormigón para piezas de anclaje.**

Cualquiera que sea su composición dará una resistencia característica de rotura a la compresión en probeta cilíndrica a los veintiocho (28) días, no inferior a doscientos cincuenta kilogramos por centímetro cuadrado (250 kg/cm<sup>2</sup>).

#### **6.14 Prueba de instalación.**

Una vez colocada la tubería, las piezas especiales y accesorios, y hechos los anclajes, y antes del cierre de zanjas se procederá a probar la instalación a presión y estanquidad. Si fuera necesario un relleno parcial de zanjas se dejarán al descubierto todas las juntas, piezas y elementos accesorios.

La instalación se empezará a llenar de agua lentamente con una velocidad que no exceda los cero coma tres metros por segundo (0.3 m/seg). Se tendrá especial cuidado en que no quede aire atrapado en la instalación. Se irá elevando la presión lentamente hasta alcanzar la presión de prueba que será uno coma cuatro (1,4) veces la presión de trabajo (Pt) para la que ha sido diseñada la instalación y que se mantendrá durante media (1/2) hora. El tiempo que se tardará en alcanzar dicha presión será, por lo menos, de diez (10) minutos para diámetros de hasta cien (100) milímetros, longitudes de tubería de hasta trescientos (300) metros y presiones de prueba de hasta diez (10) kilogramos por centímetro cuadrado. Para diámetros mayores y longitudes mayores deberá aumentarse el tiempo utilizado.

La instalación será inspeccionada completamente mientras se mantiene la presión de prueba con una oscilación máxima de más/menos cero coma cinco ( $\pm 0,5$  kg/cm<sup>2</sup>). Todas las fugas o pérdidas de agua detectadas durante esta inspección serán corregidas obligatoriamente en un plazo de tiempo prudencial que señalará la Dirección de Obra.

Si la extensión de la red así lo aconsejara se podrán fraccionar estas pruebas por tramos fácilmente aislables.

Todos los gastos que ocasionen estas pruebas serán de cuenta del Contratista. Entre ellos el suministro de agua, sin que pueda alegarse para el retraso de las mismas la ausencia de conducción de agua hasta la obra, ya que si así fuera, deberá transportarla también a sus expensas.

#### **6.15 Cierre y macizado de zanjas.**

Una vez instalada la tubería y observada la precaución de que descansa ésta en toda su longitud sin dejar espacios faltos de apoyo que pudieran provocar su flexión, e instaladas también todas las piezas especiales, se procederá a rellenar las zanjas en dos (2) etapas.

En la primera se completará con material de relleno apisonado para conseguir un arco de apoyo correspondiente a un ángulo en el centro igual o superior a noventa (90) grados. A continuación se cubrirá la conducción con una capa de tierra o con montones <<punteando>> la misma. El Proyectista o en su defecto el Director de la Obra decidirá sobre la clase de material de relleno. Dicho relleno deberá ser un material granular fino desprovisto de aristas vivas, piedras de más de quince (15) milímetros de diámetro y terrones de más de cincuenta (50) milímetros de diámetro.

En esta primera etapa no se debe compactar el relleno hasta el enrase con la generatriz inferior, sí en cambio, se compactará la pequeña capa que desde ese nivel permita alcanzar el arco de apoyo de noventa (90) grados y el grado de compactación será no inferior al noventa por ciento (90%) Próctor Normal.

Una vez realizadas las pruebas satisfactoriamente, se efectuará el relleno en su segunda etapa. Para ello se compactará el material granular en los costados hasta enrasar con la superficie del suelo quedando los planos interiores verticales tangentes a la tubería.

El espacio interior se rellenará con tierra común hasta cubrir el mínimo espesor señalado en el artículo VI.7. Por encima del referido nivel se podrá compactar una última capa si el tráfico lo exige. El grado de compactación de ésta y los costados debe ser el setenta por ciento (70%) Próctor Normal.

#### **6.16 Materiales rechazados.**

Los materiales que no reúnan las condiciones de garantía exigidas y que no superen las pruebas, o que no se ajusten a cualquiera de estas normas, pueden ser rechazados. En este caso el responsable del suministro o Contratista de los materiales defectuosos, se limitará a la reposición de los mismos sin cargo para la Administración.

Además, los materiales rechazados deberán ser repuestos en el plazo que fije discrecionalmente el Director de Obra, sin que ello suponga retraso en la terminación de las obras.

Si este plazo no se cumpliera y se tratase de materiales en período de garantía el Contratista será responsable de los daños que la demora pueda ocasionar

***Pliegos de Condiciones***  
***Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares:***  
***Equipos y Elementos Singulares***

---

PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA EL RIEGO LOCALIZADO EN EL  
TÉRMINO MUNICIPAL DE LLÍRIA (VALENCIA).

## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>CONDICIONES GENERALES.</b>	<b>1</b>
1.1	Campo de aplicación.	1
1.2	Definiciones.	1
1.3	Piezas especiales.	1
1.4	Materiales a emplear en las piezas especiales.	1
1.5	Obras de fábrica.	2
1.6	Campo de aplicación.	2
<b>2</b>	<b>PIEZAS DE CONEXIÓN.</b>	<b>3</b>
2.1	Elementos que se consideran.	3
2.2	Cambios de sección.	3
2.3	Uniones en T.	3
2.4	Derivaciones en cruz.	3
2.5	Otras derivaciones.	4
2.6	Codos.	4
<b>3</b>	<b>VALVULERIA.</b>	<b>5</b>
3.1	Válvulas de corte.	5
3.2	Ventosas.	5
3.2.1	<i>Generalidades.</i>	5
3.2.2	<i>Funcionamiento.</i>	6
3.2.3	<i>Ventosas trifuncionales.</i>	6
3.3	Válvulas de desagüe.	7
3.4	Válvulas anticipadoras de onda/contra el golpe de ariete.	7
3.5	Contadores.	8
3.6	Válvulas de retención.	9
3.7	Válvulas de mariposa.	9
<b>4</b>	<b>OTROS ACCESORIOS.</b>	<b>10</b>
4.1	Terminales.	10
4.2	Anclajes.	10
4.2.1	<i>Anclajes de derivación.</i>	10
4.2.2	<i>Anclajes en cambios de dirección.</i>	10
4.2.3	<i>Anclajes terminales.</i>	10
4.2.4	<i>Anclajes de otras piezas especiales.</i>	10
4.3	Elementos no mencionados en el presente pliego.	11

## CAPÍTULO I.

### 1 CONDICIONES GENERALES.

#### 1.1 Campo de aplicación.

En este documento se consideran los equipos y elementos singulares a instalar en las obras correspondientes al Proyecto de “PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA EL RIEGO LOCALIZADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LLÍRIA (VALENCIA)”.

#### 1.2 Definiciones.

A efectos de este Pliego, reciben la denominación de elementos singulares de la conducción, todos aquellos que figuran en la misma sin solución de continuidad, respondiendo a las necesidades que se presentan aisladamente, aunque con posible repetición. Dichos elementos incluyen, en consecuencia, las que se denominan ordinariamente piezas especiales, y además, las obras de fábrica necesarias para la solidez y buen funcionamiento de la instalación.

#### 1.3 Piezas especiales.

Incluyen todos los elementos de paso de las aguas instalados en serie o en derivación, destinados al control y regulación de los caudales a su medida, a la regulación de la presión, al control y limitación de las conducciones, a la unión entre tubos de distintas características, a los cambios bruscos en el trazado de la red, a la alimentación de los equipos móviles de riego y a otros fines.

En general, estas piezas especiales son prefabricadas, pues la naturaleza de los materiales que intervienen en su ejecución y el grado de perfección que se les exige, hace difícil su ejecución a pie de obra. Dichas piezas especiales vendrán montadas y probadas de fábrica.

#### 1.4 Materiales a emplear en las piezas especiales.

A ser posible, principalmente cuando estén estandarizadas, estas piezas serán del mismo material que la conducción; en caso contrario, se preferirán los metales o aleaciones de éstos que, además de la suficiente resistencia mecánica, tengan la cualidad de no ser susceptibles a un ataque profundo, por el agua o los productos que ésta pueda llevar en disolución, sin perder su condición de agua de riego.

Dichos materiales son:

- Polietileno.
- Fundición.
- Bronce.
- Latón.
- Cobre.
- Acero inoxidable.



### **1.5 Obras de fábrica.**

Son todas aquellas obras necesarias para la sustentación, apoyo o protección de las tuberías y piezas especiales, como anclajes, pasos, cimientos, dados de sustentación, tramos elevados, arquetas y otras.

### **1.6 Campo de aplicación.**

Tanto las piezas especiales como las obras de fábrica objeto de este pliego, son de aplicación general a las redes de tuberías de agua para riego, cualquiera que sea la naturaleza del material empleado en los tubos: hormigón, fibrocemento ó fundición. Las condiciones particulares que deban reunir, como consecuencia de la naturaleza de las tuberías se citan en los Pliegos correspondientes a las mismas. Toda pieza o elemento de la red deberá ser montado y comprobado en fábrica.

## CAPÍTULO II

### 2 PIEZAS DE CONEXIÓN.

#### 2.1 Elementos que se consideran.

Se denominan piezas de conexión a aquéllas cuyo único objeto es unir dos tubos de distinto diámetro o dirección, es decir, quedan excluidas de las mismas las juntas o uniones ordinarias, incluyéndose, en cambio, las piezas de cambio de sección, derivaciones y curvas.

#### 2.2 Cambios de sección.

Los cambios de sección deben verificarse mediante una pieza troncocónica, de modo que los pasos de un diámetro a otro se realicen sin brusquedades, con el fin de evitar en lo posible turbulencias y cavitaciones en el interior de la conducción.

En consecuencia, se adoptarán los siguientes valores numéricos, para las dimensiones de estos cambios de sección:

Relación entre la longitud de la pieza y la diferencia de diámetro:

	Aconsejable	Mínimo
<b>Aumento de sección</b>	10	5
<b>Disminución de sección</b>	El máx. posible	5

#### 2.3 Uniones en T.

Se llaman así a las derivaciones en ángulo recto, entre las que siempre serán preferibles aquellas que presenten una superficie interior sin aristas vivas, verificándose el paso del agua de uno a otro tubo, con las menores pérdidas de carga.

Se recomienda que en el plano de sección que pasa por los ejes de las tuberías, el radio de acuerdo sea de cuatro a cinco veces el radio del ramal derivado, abocinándose el resto, de modo que la superficie de transición sea siempre tangente a éste, a lo largo de la misma directriz.

#### 2.4 Derivaciones en cruz.

Tienen por objeto derivar de una tubería, dos, en dirección perpendicular a la misma. Las superficies de unión de las derivaciones con el tubo principal reunirán las condiciones citadas en el epígrafe 2.3. Precedente de este Pliego, y si hubiera reducción de diámetro a partir del punto de derivación, éste se hará con las prescripciones del epígrafe 2.2.

## **2.5 Otras derivaciones.**

Todas las derivaciones no incluidas en los dos epígrafes anteriores presentarán una superficie interior sin aristas viva, efectuándose el paso del agua con la menor pérdida de carga posible.

El radio de acuerdo será de 2 a 2,5 veces el diámetro del ramal derivado, abocinándose la transición de modo que su superficie sea tangente al ramal derivado.

## **2.6 Codos.**

Refiriéndose a la fabricación en serie, se consideran exclusivamente tres tipos de ángulos: cuarenta y cinco, sesenta y noventa grados sexagesimales (45°, 60° y 90°). En las piezas de fabricación especial se admitirán codos de cualquier ángulo.

Si la desviación que se exige en el trazado de la tubería no coincide con ninguno de los ángulos en serie, se conseguirá la diferencia mediante la tolerancia de las juntas, formando una poligonal de amplio radio, con el fin de evitar en lo posible los anclajes suplementarios.

Estas piezas no tendrán, bajo ningún concepto, aristas, debiendo alcanzarse el ángulo del codo mediante una superficie curva cuya sección por el plano no contiene los ejes de los tubos, deberá tener un radio interior no menor del doble del diámetro nominal de la conducción.

## CAPÍTULO III

### **3 VALVULERIA.**

#### **3.1 Válvulas de corte.**

Las válvulas de corte a instalar serán válvulas de compuerta serán de doble disco y husillo fijo o interior, es decir que ni husillo ni volante sufrirán traslaciones respecto al cuerpo de la válvula en las operaciones de apertura o cierre.

Serán accionadas manualmente mediante actuación sobre volante directamente conectado al husillo.

El prensaestopas o retén que asegure la estanqueidad con el paso del eje del husillo al anterior, permitirá la sustitución de la empaquetadura con la conducción en carga.

El volante de accionamiento deberá poder ser retirado después de la ejecución de cualquier maniobra. La sección del husillo en la parte en que se aloja el volante será cuadrada y con dimensiones acordes con la norma DIN3225.

El Contratista indicará el número de vueltas de volante preciso para lograr la apertura total de la válvula supuesta inicialmente cerrada. Este número no será inferior a 15.

Los materiales de las válvulas de compuerta serán de fundición dúctil GGG-50 para el cuerpo, tapa y compuerta, los discos de cierre irán guarnecidos en su contorno por arcos de bronce, los asientos de la compuerta en el cuerpo serán de bronce y los husillos de acero inoxidable.

Las válvulas se unirán a la tubería mediante racors con brida o bridas autoblocantes en el caso de que así se indique en el presupuesto.

Los apoyos para las válvulas se efectuarán en hormigón y bajo los racors con brida, realizándose el anclaje mediante cinchos de acero sujetos a los dados de apoyo. El cuerpo de la válvula permanecerá al aire.

Las válvulas irán protegidas por arquetas, según quedan estas definidas en los planos.

#### **3.2 Ventosas.**

##### **3.2.1 Generalidades.**

Las ventosas deberán estar instaladas en todos los puntos altos de la red y en todos los puntos que determine la Dirección de Obra o que se indiquen en los perfiles longitudinales e irán protegidas por arquetas.

Permitirá la evacuación del aire de una tubería vacía en procesos de llenado y la entrada de aire durante el vaciado, así como eliminar la acumulación de aire cuando la red esté bajo presión. Los cuerpos de las ventosas serán fácilmente desmontables permitiendo la fácil sustitución de sus partes móviles, así como su limpieza.

Toda ventosa irá instalada en la tubería con una válvula de cierre que permita su desmontaje y limpieza con la tubería en presión.

### **3.2.2 Funcionamiento.**

Será obligado instalar esta ventosa para presiones mayores de 12 kg/cm<sup>2</sup>.

Funcionará mediante el cierre del orificio con un disco de acero inoxidable sobre el asiento de Buna-N, de modo que el flotador se eleve cuando el agua entre en el cuerpo de la ventosa. Esta última deberá abrirse cuando el sistema se vacíe o se encuentre con presiones negativas. Cuando haya aire en presión acumulado en la conducción, la válvula deberá eliminarlo a través de un orificio cuando baje el flotador.

El sistema de palancas deberá permitir evacuar aire del cuerpo de la ventosa. El caudal en litros de aire libre por segundo, evacuado, irá en función del diámetro del orificio de la ventosa y de la presión existente, por lo que el tamaño de la ventosa a instalar se deberá calcular en función de éstos factores y no dependerá pues del diámetro de la tubería.

Asimismo, el funcionamiento del sistema de levas deberá permitir la separación máxima del cierre principal del orificio grande cuando el flotador baje y la presión disminuya. Esta separación deberá ser inmediata y no limitada a la extracción inicial del vacío.

Esta ventosa trifuncional llevará conexión roscada o mediante brida tipo PN-10/16 y el cuerpo, la tapa y la brida de entrada serán de fundición norma ASTM A-48 clase 30 ó A-126 clase B. Todas las partes internas deberán ser de acero inoxidable, norma ASTM A-276, y de latón y bronce, norma ASTM BB-52. Las ventosas irán equipadas con un flotador de acero inoxidable norma ASTM A-240 de presión de colapsamiento de 70 atm.

Las ventosas deberán soportar una presión máxima de trabajo de 21 atm.

Llevarán una tapa protectora para evitar que penetren cuerpos extraños por el orificio de salida de la ventosa.

### **3.2.3 Ventosas trifuncionales.**

Estas ventosas combinan una válvula de aire y vacío, y una válvula automática en una sola unidad.

- La presión de trabajo de estas válvulas se de 16 bar y será del tipo embrizada.
- Purgador:
  - o Cuerpo: Nylon reforzado
  - o Embudo de drenaje: Polipropileno reforzado
  - o Goma desplegable de sellado: EPDM
  - o Émbolo: Nylon reforzado
  - o Flotador: Espuma de polipropileno
  - o Junta tórica: BUNA-N
  - o Base: Nylon reforzado / latón ASTM B-124
  - o Filtro: Nylon

- Tapa de malla: Fundición de hierro gris ASTM A-48 CL35B / fundición esferoidal ASTM A-536-60-40-18.
- Tornillo y tuerca Acero galvanizado al cobalto
- Malla: Acero inoxidable 304
- Conector: Latón ASTM B-124
- Tapa: Fundición de hierro gris ASTM A-48 CL35B / fundición esferoidal ASTM A-536-60-40-18.
- Asiento de la boquilla: Bronce C836
- Selladura de la boquilla: EPDM
- Junta tórica: BUNA-N
- Tuercas y tornillos: Acero galvanizado al cobalto
- Flotador: Policarbonato / Acero inoxidable SAE 316
- Cuerpo: Fundición de hierro gris ASTM A-48 CL35B / fundición esferoidal ASTM A-536-60-40-18.

### **3.3 Válvulas de desagüe.**

Las válvulas de desagüe son aquellas que permiten la evacuación del agua de la tubería para su vaciado. Consistirán en válvulas de compuerta de características mencionadas anteriormente en el apartado 3.1. y conducción para la evacuación de las aguas según las características indicadas en los planos del proyecto.

Los desagües deberán estar instalados en todos los puntos bajos de la red y en todos los puntos que determine la Dirección de Obra o que se indiquen en los perfiles longitudinales e irán protegidas por arquetas.

### **3.4 Válvulas anticipadoras de onda/contra el golpe de ariete.**

Se trata de válvulas para la protección del sistema y los grupos de bombeo de la instalación por la onda de presión causada por una parada de bomba y/o por un fallo de energía. La válvula abre inmediatamente al inicio de la ola de presión negativa y evacúa a la atmósfera el exceso de presión que provoca la onda de presión positiva.

La brusca variación de la velocidad del flujo, regresando la columna de éste hacia los grupos de bombeo, puede provocar un golpe de ariete que quedaría amortizado por la rápida actuación de la válvula, la cual consta de dos pilotos de control: reductor de presión y piloto de alivio de presión.

Características técnicas de las válvulas a instalar:

- Presión de trabajo de 25 atmósferas.
- Temperatura máxima de trabajo hasta 80°C
- Cuerpo y tapa de fundición dúctil.
- Disco retenedor y rondanas de diafragma de hierro fundido.
- Disco guía, asiento y buje de tapa de bronce.
- Vástago, tuerca y resorte de acero inoxidable.
- Disco Hule Buna-L.

- Diafragma Hule Buna-L con Nylon reforzado.

### **3.5 Contadores.**

Se instalarán contadores de agua fría tipo Woltman con transmisión magnética (hélice o turbina) especialmente concebidos para el control del consumo de agua.

#### FUNCIONAMIENTO:

El movimiento rotatorio de la turbina se transmite mediante un acoplamiento magnético a un registro herméticamente cerrado que indica el paso del agua y el volumen acumulado. Gracias a este sistema, el registro se mantiene absolutamente aislado del agua e impurezas, lo que hace imposible su corrosión.

El amplio espacio libre alrededor de la turbina evita el bloqueo de la misma a causa de las impurezas contenidas en el agua. El especial diseño del contador permite que las pérdidas de carga sean mínimas, lo cual se traduce en un ahorro de energía.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

- Temperatura máxima de trabajo: 60°C
- Presión máxima de trabajo: 16 atm.
- Conexiones con bridas ISO PN 16.

#### CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES:

- Bajas pérdidas de carga.
- Elevada precisión incluso a bajo caudal.
- El director de flujo a la entrada del contador protege la hélice y la unidad de medición de partículas extrañas.
- Posibilidad de instalación vertical u horizontal.
- Recubrimiento especial de epoxi contra la corrosión.
- Hélice y rodamientos de materiales plásticos especiales, de reducido desgaste y larga vida.
- Cabezal con totalizador e indicador de paso de agua.
- Los contadores Woltman deben cumplir las normas ISO (clase B).
- Pueden suministrarse con salida de emisor de pulsos para conexión a programadores y automatismos.

#### INSTALACIÓN:

Para la instalación de los contadores Woltman se tendrán en cuenta las siguientes advertencias:

- Para la estabilización del flujo se requiere un tramo de tubería recta a la entrada cuya longitud sea por lo menos unas diez veces el diámetro. A la salida del contador se requiere una tubería recta con una longitud de 2 a 5 veces el diámetro de la misma.
- Se evitará la instalación de válvulas de retención, reguladores de presión, tes, codos, etc., inmediatamente antes o después del contador.

- No debe instalarse un contador en una tubería nueva sin realizar previamente el lavado de la misma.
- El contador debe estar siempre lleno de agua.

### **3.6 Válvulas de retención.**

Se colocan válvulas de retención de doble clapeta, de DN 250 y capaces de soportar una presión nominal de hasta 25 atmósferas.

Este tipo de válvulas constan de una doble clapeta operada por un resorte de acero inoxidable. De esta forma, cuando no existe presión en el flujo, la válvula cierra rápidamente por el esfuerzo debido al resorte.

El sistema de sellado de la válvula deberá ser completamente estanco al realizarse por el contacto entre un elastómero y un metal.

### **3.7 Válvulas de mariposa.**

Las válvulas de mariposa que se instalarán tendrán las siguientes características:

- Cuerpo y disco de fundición nodular GGG 40 según EN-GSJ-400-15 (UNE-EN 1563).
- Ejes en acero inoxidable W-Nr. 14021
- Anillo de cierre del disco y juntas teóricas de EDPM según UNE-EN 681-1 (agua) y NBR para gas.
- Cojines de apoyo de bronce autolubricado.
- Cuerpo con recubrimiento exterior e interior con pintura electroestática (epoxy EP-P), con espesor mínimo 250 micras.



## CAPITULO IV

### 4 OTROS ACCESORIOS.

#### 4.1 Terminales.

Los finales de cada tubería deben ir provistos de una tapa de fundición con acople mediante platina, unión Gibault o simplex. Si la tubería fuera de acero se terminará en una brida con tapadera del mismo material sujeta con tornillos.

Se apoyará cada terminal en un anclaje de fábrica con resistencia suficiente para soportar la sobrepresión máxima adoptada, aunque sea incidental. Se calculará el anclaje con un coeficiente mínimo de seguridad de uno y medio (1,5).

El anclaje se instalará de forma que permita el desmontaje de la pieza por el cierre o tapón terminal.

#### 4.2 Anclajes.

##### 4.2.1 Anclajes de derivación.

Para contrarrestar el empuje de las tuberías derivadas perpendicularmente, debe situarse un anclaje en el lado opuesto a la derivación, con capacidad para resistir un empuje igual al de la sobrepresión máxima adoptada, aunque sea incidental.

El coeficiente de estabilidad será de uno y medio (1,5).

##### 4.2.2 Anclajes en cambios de dirección.

Los esfuerzos desarrollados por el agua en los cambios de dirección serán amortiguados por anclajes, calculando el empuje en función del ángulo y de la sobrepresión máxima, aunque sea incidental, utilizando como en el caso anterior, un coeficiente de seguridad de uno y medio (1,5).

Se exigirá que la pieza especial de cambio de dirección no quede solidaria del anclaje, aunque el Proyectista podrá diseñar otros tipos de anclaje siempre y cuando lo justifique.

##### 4.2.3 Anclajes terminales.

Son los situados en los puntos fin de tubería, a los que ya se ha hecho referencia anteriormente.

##### 4.2.4 Anclajes de otras piezas especiales.

Las válvulas de paso, cerradas, producen un empuje análogo al de los terminales de la tubería, por lo que se requieren anclajes calculados con criterio semejante.

Así mismo, requieren anclajes las válvulas de retención. Estas piezas, salvo especificación en contra de la dirección de obra, quedarán instaladas de modo que sean solidarias con su anclaje, permitiendo su fácil desmontaje.

#### **4.3 Elementos no mencionados en el presente pliego.**

Para los elementos no descritos en el presente pliego se atenderá a lo descrito en la correspondiente descripción de su precio expuesta en los Cuadros de Precios del Documento Presupuesto, y al criterio y decisión del Director Facultativo.

***Pliegos de Condiciones***  
***Pliego de Prescripciones Técnicas***  
***Particulares: Instalaciones Eléctricas de B.T. y***  
***Fotovoltaicas***

---

PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA EL RIEGO LOCALIZADO EN EL  
TÉRMINO MUNICIPAL DE LLÍRIA (VALENCIA).

## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>Pliego de Condiciones.</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Condicones de los Materiales.</b>	<b>1</b>
2.1	Sistemas Generadores Fotovoltaicos.	1
2.2	Inversores/Variador.	3
2.3	Equipos de Medición.	6
2.4	Instalación Eléctrica.	8
2.4.1	<i>Aparamenta de Baja Tensión.</i>	8
2.4.2	<i>Cables de Baja Tensión.</i>	8
2.4.3	<i>Cuadros Eléctricos.</i>	10
2.4.4	<i>Interruptores Automáticos.</i>	12
2.4.5	<i>Fusibles.</i>	13
2.4.6	<i>Interruptores Diferenciales.</i>	13
2.4.7	<i>Otros Materiales electrotécnicos o Luminotécnicos.</i>	15
2.4.8	<i>Canalizaciones.</i>	15
2.4.9	<i>Conductores subterráneos y Para Canalización en Bandeja.</i>	16
2.4.10	<i>Conductores Para Canalización Bajo Tubo.</i>	16
2.5	Materiales de Obra.	17
2.5.1	<i>Aportados Por El Contratista.</i>	17
2.5.2	<i>Aportados Por El Propietario.</i>	18
<b>3</b>	<b>Normas de Ejecución de Las Instalaciones.</b>	<b>18</b>
<b>4</b>	<b>Pruebas Reglamentarias.</b>	<b>19</b>
4.1	Facilidades Para La Inspección y Pruebas.	19
4.2	Significación de Los Ensayos y Reconociminetos Verificados.	20
<b>5</b>	<b>Normas Sobre Seguridad e Higiene.</b>	<b>20</b>
<b>6</b>	<b>Limpieza de Basuras y Escombros.</b>	<b>22</b>
<b>7</b>	<b>Fábricas y Trabajos No Previstos En Este Pliego.</b>	<b>22</b>
<b>8</b>	<b>Condiciones de Uso, Mantenimiento y Seguridad.</b>	<b>22</b>
8.1	Obligaciones del Usuario.	22
8.2	Obligaciones de la Empresa Mantenedora.	22
8.3	Certificados y Documentación.	23
<b>9</b>	<b>Garantía de la Instalación.</b>	<b>23</b>
<b>10</b>	<b>Libro de Órdenes.</b>	<b>23</b>

## **1 Pliego de Condiciones.**

El presente Pliego contiene las Condiciones Generales a que deberán someterse la Propiedad y el Instalador, como complemento de las demás condiciones que pudieran existir en el CONTRATO, que, para la ejecución de los trabajos, se formalice entre las partes, al objeto de realizar las instalaciones objeto del presente proyecto.

## **2 Condiciones de los Materiales.**

### **2.1 Sistemas Generadores Fotovoltaicos.**

Todos los módulos deberán satisfacer las especificaciones UNE-EN 61215 para módulos de silicio cristalino, o UNE-EN 61646 para módulos fotovoltaicos capa delgada, así como estar cualificados por algún laboratorio reconocido (por ejemplo, Laboratorio de Energía Solar Fotovoltaica del Departamento de Energías Renovables del CIEMAT, Joint Research Centre Ispra, etc.), lo que se acreditará mediante la presentación del certificado oficial correspondiente.

Los módulos deben contar con las certificaciones IEC 61215 e IEC 61730.

Los módulos deben ser resistentes al PID (Potential Induced Degradation)

Los terminales de todos los módulos y también los de todos los cables entre los módulos y las cajas de conexión deben ser del mismo modelo y fabricante (o declaración de compatibilidad) para asegurar buenas conexiones. Su colocación debe ser tal que no resulten proclives a la acumulación de polvo, arena o agua, para evitar cortocircuitos y degradación prematura.

El cableado DC debe estar sujeto a la estructura de soporte mediante elementos resistentes al UV o discurrir por canaletas para evitar roces contra objetos cortantes de la estructura, que puedan dañar su aislamiento y también para evitar enganches ocasionales.

La potencia CEM real del generador fotovoltaico medida a la entrada de cada variador de frecuencia debe ser igual o superior al 93% del valor nominal. En otras palabras, la suma de las pérdidas debidas a la degradación inicial, a la dispersión de características y al cableado DC no puede ser superior al 7%.

Los módulos no deben exhibir ningún tipo de "puntos calientes" cuando no hay sombras sobre ellos y el variador de frecuencia esté alimentando a la bomba con normalidad.

Preferiblemente, como medida de protección frente al contacto indirecto, los polos del generador fotovoltaico no deben estar puestos a tierra.

El rango de valores esperados en condiciones de operación de los voltajes y corrientes del generador fotovoltaico (VOC, ISC, VMPP e IMPP) debido a las variaciones de la temperatura de los módulos y de

los modos de operación, debe ser compatible con las especificaciones técnicas del variador de frecuencia.

La asociación en paralelo de las ramas que constituyen un generador debe ser hecha en el interior de cajas de conexión que incluyan los siguientes elementos:

- a) Fusibles en cada rama
- b) Dispositivos de protección contra sobretensiones entre ambos polos y tierra. (Un tercer protector, entre ambos polos del generador es opcional).

NOTA. Estos dispositivos no son estrictamente necesarios si la longitud del cable que conecta la caja de conexión a la entrada del variador de frecuencia es inferior a 20 m, y existe una protección equivalente en esta entrada. Por otro lado, en el caso de los generadores puestos a tierra, esta protección sólo es necesaria en el polo que no está puesto a tierra.

- c) Interruptor de apertura en carga, para interrumpir con seguridad el paso de cualquier corriente DC que pueda acontecer tanto en condiciones de operación normal como de cortocircuito.

- d) Dependiendo de la configuración, tanto los dispositivos de protección frente a sobretensiones como los interruptores de apertura en carga pueden estar integrados en el variador de frecuencia.

- e) Señalización del riesgo de choque eléctrico.

- f) Pantallas de Poli-metil-metacrilato (PMM) o similar, para prevenir el contacto directo con conductores, fusibles, regletas, etc.

- g) Señalizaciones individuales en cada cable, que describan su origen y polaridad.

- h) Se recomienda incluir un sistema de bloqueo de puertas para evitar que el viento cause daños cuando están abiertas.

La disposición de los elementos en el interior de la caja de conexión debe ser tal que la separación entre los polos positivo y negativo sea lo mayor posible, para minimizar el riesgo de contacto directo y para facilitar las comprobaciones y medidas en las ramas.

Todos los fusibles, protectores de sobretensiones e interruptores de apertura en carga deben cumplir con la norma IEC 60634-7-712.

Las cajas de conexión deben tener (y respetar) un grado de protección igual o mejor que IP 54, de acuerdo con la norma IEC 60529, y deben ser resistentes a la radiación UV. Así, la entrada de los cables a las cajas de conexión debe estar correctamente sellada (mediante prensaestopas) para no atentar contra este grado de protección.

El cableado DC entre las cajas de conexión y el variador de frecuencia debe discurrir preferiblemente por tubos enterrados (un tubo por cada polo, salvo que los cables sean de doble aislamiento). Los extremos de los tubos deben ser sellados al terminar la instalación, para evitar la entrada de roedores.

El módulo fotovoltaico llevará de forma claramente visible e indeleble el modelo y nombre o logotipo del fabricante, así como una identificación individual o número de serie trazable a la fecha de fabricación.

Se utilizarán módulos que se ajusten a las características técnicas descritas a continuación.

- Los módulos deberán llevar los diodos de derivación para evitar las posibles averías de las células y sus circuitos por sombreados parciales y tendrán un grado de protección IP65.
- Los marcos laterales, si existen, serán de aluminio o acero inoxidable.
- Para que un módulo resulte aceptable, su potencia máxima y corriente de cortocircuito reales referidas a condiciones estándar deberán estar comprendidas en el margen del + 10 % de los correspondientes valores nominales de catálogo.
- Será rechazado cualquier módulo que presente defectos de fabricación como roturas o manchas en cualquiera de sus elementos, así como falta de alineación en las células o burbujas en el encapsulante.
- Se valorará positivamente una alta eficiencia de las células.
- La estructura del generador se conectara a tierra.
- Por motivos de seguridad y para facilitar el mantenimiento y reparación del generador, se instalarán los elementos necesarios (fusibles, interruptores, etc.) para la desconexión, de forma independiente y en ambos terminales, de cada una de las ramas del resto del generador.

Previa ejecución de la instalación se solicitará al proveedor de paneles fotovoltaicos los códigos “flash” de cada módulo individual, con su número de serie correspondiente y los valores de tensiones reales medidos en fábrica, de manera que en base a ellos se puedan clasificar por rangos que optimicen la tensión de funcionamiento de cada “string”.

Al final de cada “string” de módulos se instalará un sistema de conmutación SCI que permita conectar y desconectar los 3 últimos módulos del string para mejorar las tensiones de trabajo a temperaturas bajas y baja irradiancia.

## **2.2 Inversores/Variador.**

Serán del tipo adecuado para la conexión de una red aislada y con variador de frecuencia integrado, incluso “kit solar” de conexión al campo solar. Las características básicas del equipo serán las siguientes:

Se instalan un equipo inversor que integra un variador de frecuencia diseñado para alimentar directamente grupo de bombeo hidráulico, denominando a este conjunto equipo para bombeo solar.

Al integrar inversor y variador en un único equipo la instalación puede ponerse en marcha en condiciones de muy baja potencia de generación fotovoltaica, aprovechando al máximo las horas de producción.

Las siguientes son las características principales del inversor seleccionado:

MARCA: POWER ELECTRONICS o equivalente

MODELO: POWER SD7SP 02755 11082017 150 kWp o equivalente

TENSIÓN DE ENTRADA: 540-900Vcc

TENSIÓN DE SALIDA: 380-500Vac - 3 fases

COS Ø / FACTOR DE POTENCIA:  $\geq 0,98$  /  $\geq 0,91$

EFICIENCIA:  $\geq 0,98$

En nuestro caso de las protecciones de tensión y frecuencia se encargará el inversor y cumplirá las exigencias de la reglamentación vigente, incluyendo los siguientes elementos:

Interruptor automático de la interconexión, para la desconexión – conexión automática de la instalación fotovoltaica en caso de pérdida de tensión o frecuencia de red, junto con un relé de enclavamiento.

Protección para la interconexión de máxima y mínima frecuencia (51 y 37 Hz) y de máxima y mínima tensión (1,1 y 0,85 Un)

Los inversores cumplirán con las directivas comunitarias de Seguridad Eléctrica y Compatibilidad Electromagnética (ambas serán certificadas por el fabricante), incorporando protecciones frente a:

- Cortocircuitos en alterna.
- Tensión de red fuera de rango.
- Frecuencia de red fuera de rango.
- Sobretensiones, mediante varistores o similares.

Cada inversor dispondrá de las señalizaciones necesarias para su correcta operación, e incorporará los controles automáticos imprescindibles que aseguren su adecuada supervisión y manejo.

Cada inversor incorporará, al menos, los controles manuales siguientes:

- Encendido y apagado general del inversor.



- Conexión y desconexión del inversor a la interfaz CA. Podrá ser externo al inversor.

Las características eléctricas mínimas de los inversores serán las siguientes:

- El inversor seguirá entregando potencia a la red de forma continuada en condiciones de irradiancia solar un 10 % superior a las CEM. Además soportará picos de magnitud un 30 % superior a las CEM durante periodos de hasta 10 segundos.
- La eficiencia del variador de frecuencia debe ser al menos de un 95% para frecuencias de salida igual o mayor a 35 Hz.
- El autoconsumo del inversor en modo nocturno tiene que ser inferior al 0,5 % de su potencia nominal. El factor de potencia generada deberá ser superior a 0,95, entre el 25 % y el 100 % de la potencia nominal.

El variador de frecuencia debe poder operar de manera óptima cuando trabaja a su potencia nominal y con una temperatura ambiente  $TA = 50\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Con el objetivo de preservar la calidad del servicio eléctrico, el variador de frecuencia debe cumplir con las normas IEC 61000-6-2 e IEC 61000-6-4 (EMI), con la EN 50178 (requerimientos de calidad de la red eléctrica) además de con la regulación nacional específica. El uso de ferritas a la salida del variador de frecuencia para evitar ruido electromagnético es altamente recomendado.

Cuando la distancia entre el variador de frecuencia y la motobomba sea larga, será necesario proteger ésta última frente a armónicos. La protección que deberá integrarse en el circuito a la salida del variador dependerá de dicha distancia: a) Hasta 50m: una reactancia AC

b) Entre 50m y 150m: un filtro dV/dt

c) Más de 150 m: un filtro senoidal.

El variador de frecuencia debe incluir protecciones contra inversión de polaridad en la entrada de corriente continua (DC), cortocircuitos en la salida en corriente alterna (AC), sobretensiones en DC y AC (mediante descargadores de tensión en condiciones de operación) y por último contra fallo de aislamiento con relé de salida.

En la medida de lo posible, el variador de frecuencia debe incluir un sistema de detección y protección en caso de fallo de aislamiento de acuerdo a la norma IEC 60364-7-712.

El variador de frecuencia debe prever un mando de paro de emergencia (por software o hardware) fácilmente accesible.

NOTA: Este dispositivo se puede sustituir por un interruptor de apertura en carga capaz de seccionar con seguridad la parte AC.

Con el objetivo de facilitar la realización de ensayos de calidad, el cuadro del variador de frecuencia debe incluir los medios necesarios (shunts, toroides, etc) para poder medir la corriente DC de entrada con un margen de error de inferior a 0,5%. Dichos medios deberán estar debidamente certificados y estar plenamente accesibles durante las pruebas de recepción.

El autoconsumo del variador de frecuencia debe poder ser alimentado desde la línea de servicios auxiliares.

El variador de frecuencia debe ubicarse preferiblemente en el interior de una sala destinada a los equipos eléctricos con sistemas de ventilación apropiados (extractores) o de circulación del aire con el fin de evitar condiciones de operación a altas temperaturas. La puerta de ingreso a la sala debe contar con un sistema de bloqueo para evitar posibles daños debidos a ráfagas de viento cuando esta permanece abierta.

El variador de frecuencia debe permitir la conexión con un sistema de registro de los principales parámetros de operación del equipo (corrientes, tensiones y potencias DC y AC; factor de potencia; estado de las alarmas) con una buena precisión y con una frecuencia de registro de al menos cada 15 minutos. Los modos de operación del sistema (MPP, tensión constante, potencia limitada) deben también poderse registrar. Si la precisión no fuera suficiente ( $\pm 3\%$ ), se deberán incluir medidores auxiliares en el cuadro del variador de frecuencia.

El variador de frecuencia debe ser capaz de soportar una caída brusca de potencia del generador FV originada por el paso de nubes. Concretamente, la parada súbita del variador está prohibida para cualquier rampa de potencia FV de duración  $\Delta t(s) \geq l(m)/20$ , donde  $l$  es la menor dimensión del perímetro del generador FV y está expresado en metros.

Debe preverse un punto de conexión entre el variador de frecuencia y la motobomba, el cuál debe incluir un contactor para aislar la motobomba y permitir la conexión de una fuente de energía externa con el objetivo de poder probar fácilmente el funcionamiento de la motobomba sin necesidad de usar el variador de frecuencia.

Los inversores tendrán un grado de protección mínima IP 20 para inversores en el interior de edificios y lugares inaccesibles, IP 30 para inversores en el interior de edificios y lugares accesibles, y de IP 65 para inversores instalados a la intemperie. En cualquier caso, se cumplirá la legislación vigente.

Los inversores estarán garantizados para operación en las siguientes condiciones ambientales: entre 0 °C y 40 °C de temperatura y entre 0 % y 85 % de humedad relativa.

### **2.3 Equipos de Medición.**

Los equipos de medida para la mejora de la telegestión cumplirán con las siguientes características.

- Analizadores de redes:

- Marca: Circutor o equivalente
- Modelo: CVM Mini-ITF-RS485-C2
- Clase de precisión (Tensión, Corriente): 0,5% + 1 dígito
- Clase de precisión (Potencia Activa, Reactiva): 0,5% + 1 dígito
- Clase de precisión (Energía Activa, Reactiva): 0,5% + 1 dígito
- Montaje en carril DIN 46277 (EN 50022)
- Transductor de presión:
  - Marca: WIKA o equivalente
  - Modelo: A-10
  - Clase de precisión:  $\leq \pm 0,5\%$  del span
  - Clase de salida: eléctrica
- Sonda de nivel para pozos:
  - Marca: WIKA o equivalente
  - Modelo: LH-20
  - Clase de precisión:  $\leq \pm 0,2\%$  del span
  - Clase de salida: digital
- Sonda de radiación:
  - Marca: RESOL o equivalente
  - Modelo: CS-1
  - Clase de precisión:  $\leq (\pm 5\% + 10W/m^2)$
  - Clase de salida: eléctrica
- Sonda de temperatura:
  - Marca: RESOL o equivalente
  - Modelo: FRP12

- Carcasa: material ASA
- Rango: -35 a +70°C

## **2.4 Instalación Eléctrica.**

La ejecución de las instalaciones se ajustará a lo especificado en los reglamentos vigentes y a las disposiciones complementarias que puedan haber dictado la Delegación de Industria en el ámbito de su competencia. Así mismo, en la parte de las instalaciones que sea necesario, se seguirán las Normas de la Compañía Suministradora de Energía.

Se cuidará en todo momento que los trazados guarden las condiciones de paralelismo, horizontalidad y verticalidad necesarias donde esto sea de aplicación.

Los cruces con tuberías de agua se reducirán al mínimo indispensable y se cuidarán de la forma reglamentaria.

En todos los cambios de sección de tubos, y en los sitios donde sea necesario sacar derivaciones o alimentación a algún aparato o punto de luz, se emplearán cajas de derivación.

### **2.4.1 Aparata de Baja Tensión.**

Todos los aparatos de maniobra y medida serán procedentes solo de firmas de reconocida solvencia no debiendo ser instalados sin haber sido reconocidos antes por el Director Facultativo, quien podrá rechazarla si a su juicio no reúne las debidas condiciones de calidad y sin que por ello el Contratista tenga derecho a indemnización alguna.

### **2.4.2 Cables de Baja Tensión.**

Los cables estarán protegidos físicamente por tubos, canales de protección, etc., o por el propio conductor eléctrico (cables armados) y en todos los casos estarán constituidos por cables eléctricos que cumplan con las normas UNE 20431, UNE 20432, UNE 20432-3 y UNE 20427, lo cual se deberá justificar técnicamente mediante los esquemas eléctricos que sean necesarios y se acompañará de la certificación correspondiente del instalador que refleje el cumplimiento de las normas citadas.

Los conductores de forma general y si no se especifica lo contrario serán de los siguientes tipos:

Para 450/750 V de tensión nominal.

- Conductor: de cobre.
- Formación: unipolares.

- Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC).
- Cubierta: Poliolefina (libre de halógenos)
- Tensión de prueba: 2.500 V.
- Instalación: bajo tubo.
- Normativa de aplicación: UNE 21.031.

Para 0,6/1 kV de tensión nominal.

- Conductor: de cobre (o de aluminio, cuando lo requieran las especificaciones del proyecto).
- Formación: uni-bi-tri-tetrapolares.
- Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC) o polietileno reticulado (XLPE).
- Cubierta: pvc
- Tensión de prueba: 4.000 V.
- Instalación: al aire o en bandeja.
- Normativa de aplicación: UNE 21.123.

Los conductores de cobre electrolítico se fabricarán de calidad y resistencia mecánica uniforme, y su coeficiente de resistividad a 20 °C será del 98% al 100%. Irán provistos de baño de recubrimiento de estaño, que deberá resistir la siguiente prueba: A una muestra limpia y seca de hilo estañado se le da la forma de círculo de diámetro equivalente a 20 o 30 veces el diámetro del hilo, a continuación de lo cual se sumerge durante un minuto en una solución de ácido hidrociorídrico de 1,088 de peso específico a una temperatura de 20 °C. Esta operación se efectuará dos veces, después de lo cual no deberán apreciarse puntos negros en el hilo. La capacidad mínima del aislamiento de los conductores será de 500 V.

Los conductores de sección igual o superior a 6 mm<sup>2</sup> deberán estar constituidos por cable obtenido por trenzado de hilo de cobre del diámetro correspondiente a la sección del conductor de que se trate.

#### CONDUCTORES DE PROTECCIÓN

Los conductores de protección serán del mismo tipo que los conductores activos especificados en el apartado anterior, y tendrán una sección mínima igual a la fijada por la tabla 2 de la ITC-BT-18, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación. Se podrán instalar por las

mismas canalizaciones que éstos o bien en forma independiente, siguiéndose a este respecto lo que señalen las normas particulares de la empresa distribuidora de la energía.

#### IDENTIFICACIÓN DE LOS CONDUCTORES

Los conductores de la instalación se identificarán por los colores de su aislamiento, que serán:

- Azul claro: Conductor neutro.
- Amarillo-verde: Tierra y Protección.
- Marrón, negro y gris: Conductores de fase.

#### TUBOS PROTECTORES

Pertencerán al tipo denominado “tubo doble capa PVC con seguridad reforzada”. Los tubos flexibles estarán contruidos en material incombustible cuando se separa de la llama (autoextinguible), normalmente policloruro de vinilo o polietileno. No se deformarán sometidos a una temperatura constante de 60°C. La resistencia mínima a choques mecánicos, UNE 20324, será de grado 3.

Los tubos rígidos curvables en caliente estarán, asimismo, contruidos de materia autoextinguible, generalmente PVC sin carga alguna. Resistirán sin deformación alguna exposición permanente a 60°C.

A temperaturas superiores a los 80°C se deformarán plásticamente. La resistencia a choques mecánicos, UNE 20324, será, por lo menos, grado 5.

Los diámetros interiores nominales mínimos, en milímetros, para los tubos protectores en función del número, clase y sección de los conductores que han de alojar, se indican en la Tabla III de la MIE BT 019. Para ello se tendrá en cuenta un aumento de la capacidad inicial en un 50%.

Los radios de curvatura mínimos que pueden tener los tubos vienen regulados por la Tabla VI, columnas 4 y 5 de la misma Instrucción del REBT.

Los diámetros interiores nominales mínimos, en milímetros, para los tubos protectores en función del número, clase y sección de los conductores que han de alojar, se indican en la Tabla III de la MIE BT 019.

#### **2.4.3 Cuadros Eléctricos.**

Todos los aparatos estarán suministrados por casa de reconocida solvencia en el mercado. Estarán fabricados para trabajar con tensiones de servicio no inferiores a 400 V. Todos los cuadros eléctricos serán nuevos y se entregarán en obra sin ningún defecto. Estarán diseñados siguiendo los requisitos de estas especificaciones y se construirán de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y con las recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI).

Cada circuito en salida de cuadro estará protegido contra las sobrecargas y cortocircuitos. La protección contra corrientes de defecto hacia tierra se hará por circuito o grupo de circuitos según se indica en el proyecto, mediante el empleo de interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada, según ITC-BT-24.

Los cuadros serán adecuados para trabajo en servicio continuo. Las variaciones máximas admitidas de tensión y frecuencia serán del + 5 % sobre el valor nominal.

Los cuadros serán diseñados para servicio interior, completamente estancos al polvo y la humedad, ensamblados y cableados totalmente en fábrica, y estarán constituidos por una estructura metálica de perfiles laminados en frío, adecuada para el montaje sobre el suelo, y paneles de cerramiento de chapa de acero de fuerte espesor, o de cualquier otro material que sea mecánicamente resistente y no inflamable.

Alternativamente, la cabina de los cuadros podrá estar constituida por módulos de material plástico, con la parte frontal transparente. Las puertas estarán provistas con una junta de estanquidad de neopreno o material similar, para evitar la entrada de polvo.

Todos los cables se instalarán dentro de canaletas provista de tapa desmontable. Los cables de fuerza irán en canaletas distintas en todo su recorrido de las canaletas para los cables de mando y control.

Los aparatos se montarán dejando entre ellos y las partes adyacentes de otros elementos una distancia mínima igual a la recomendada por el fabricante de los aparatos, en cualquier caso nunca inferior a la cuarta parte de la dimensión del aparato en la dirección considerada.

Los aparatos indicadores (lámparas, amperímetros, voltímetros, etc), dispositivos de mando (pulsadores, interruptores, conmutadores, etc), paneles sinópticos, etc, se montarán sobre la parte frontal de los cuadros.

Todos los componentes interiores, aparatos y cables, serán accesibles desde el exterior por el frente.

El cableado interior de los cuadros se llevará hasta una regleta de bornas situada junto a las entradas de los cables desde el exterior.

Las partes metálicas de la envoltura de los cuadros se protegerán contra la corrosión por medio de una imprimación a base de dos manos de pintura anticorrosiva y una pintura de acabado de color que se especifique en las Mediciones o, en su defecto, por la Dirección Técnica durante el transcurso de la instalación.

La construcción y diseño de los cuadros deberán proporcionar seguridad al personal y garantizar un perfecto funcionamiento bajo todas las condiciones de servicio, y en particular:

- Los compartimentos que hayan de ser accesibles para accionamiento o mantenimiento estando el cuadro en servicio no tendrán piezas en tensión al descubierto.

- El cuadro y todos sus componentes serán capaces de soportar las corrientes de cortocircuito (kA) según especificaciones reseñadas en planos y mediciones.

Todos los cuadros secundarios estarán contruidos con armario de doble aislamiento, el cuadro general y el pupitre estarán contruidos en chapa metálica de 2,5 mm de espesor, como mínimo, acabados en pintura antioxidante, previa mano de imprimación. Serán estancos en los locales húmedos y exteriores. Llevarán cerradura que será accionada por llave única para todos los armarios. Deberán tener una capacidad suficiente para poder aumentar el número de salidas como mínimo un 30 %.

Todas las conexiones se realizarán a través de regletas de bornas numeradas, facilitando el contratista esquemas completos de conexiones de cada cuadro con indicación clara de aparatos y conductores.

Asimismo, el contratista facilitará esquemas de cableado de todos los conductores exteriores a los cuadros, indicando, además de la numeración del conductor, los principios y finales de los mismos.

Todos los conductores se numerarán en principio y final así como en todas las conexiones y derivaciones intermediarias.

Todos los aparatos instalados en los cuadros llevarán identificación en el interior y en el exterior se preverán carteles grabados con indicación del servicio a que corresponde cada elemento. En cualquier caso, el letrero de los carteles será definido por el director de obra.

Todos los cuadros se podrán ensayar antes de su instalación definitiva, sometiéndose a pruebas de aislamientos y a todas aquellas que a juicio del director de obra sean necesarias para determinar el perfecto funcionamiento de cada uno de los elementos constitutivos y del conjunto.

#### **2.4.4 Interruptores Automáticos.**

En el origen de la instalación y lo más cerca posible del punto de alimentación a la misma, se colocará el cuadro general de mando y protección, en el que se dispondrá un interruptor general de corte omnipolar, así como dispositivos de protección contra sobreintensidades de cada uno de los circuitos que parten de dicho cuadro.

La protección contra sobreintensidades para todos los conductores (fases y neutro) de cada circuito se hará con interruptores magnetotérmicos o automáticos de corte omnipolar, con curva térmica de corte para la protección a sobrecargas y sistema de corte electromagnético para la protección a cortocircuitos.

En general, los dispositivos destinados a la protección de los circuitos se instalarán en el origen de éstos, así como en los puntos en que la intensidad admisible disminuya por cambios debidos a sección, condiciones de instalación, sistema de ejecución o tipo de conductores utilizados. No obstante, no se exige instalar dispositivos de protección en el origen de un circuito en que se presente una disminución de la intensidad admisible en el mismo, cuando su protección quede asegurada por otro dispositivo instalado anteriormente.



Los interruptores serán de ruptura al aire y de disparo libre y tendrán un indicador de posición. El accionamiento será directo por polos con mecanismos de cierre por energía acumulada. El accionamiento será manual o manual y eléctrico, según se indique en el esquema o sea necesario por necesidades de automatismo. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexión.

Los disyuntores automáticos después de funcionar durante una hora con su intensidad nominal, la elevación de la temperatura sobre la del ambiente, de las piezas conductoras y contactos no podrán exceder de 65 °C, asimismo en tres interrupciones sucesivas, con tres minutos de intervalo, de una corriente con la intensidad correspondiente a la capacidad de ruptura y tensión igual a la nominal, no se observarán arcos prolongados, deterioro en los contactos, ni averías en los elementos constitutivos del disyuntor.

Las dimensiones de las piezas de contacto y conductores de interruptores, serán suficientes para que la temperatura en ninguna de ellas pueda exceder de 65 °C después de funcionar una hora con su intensidad nominal. La construcción ha de ser tal que permita realizar un mínimo de maniobras, de apertura y cierre, del orden de 10.000 con su carga nominal a la tensión de trabajo sin que se produzca desgaste excesivo o avería en los mismos.

#### **2.4.5 Fusibles.**

Los fusibles serán de alta capacidad de ruptura, limitadores de corriente y de acción lenta cuando vayan instalados en circuitos de protección de motores.

Los fusibles de protección de circuitos de control o de consumidores óhmicos serán de alta capacidad ruptura y de acción rápida. Se dispondrán sobre material aislante e incombustible, y estarán contruidos de tal forma que no se pueda proyectar metal al fundirse. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de trabajo.

No serán admisibles elementos en los que la reposición del fusible pueda suponer un peligro de accidente. Estará montado sobre una empuñadura que pueda ser retirada fácilmente de la base.

Los fusibles resistirán durante una hora una intensidad igual a 1,3 veces la de su valor nominal, para secciones de conductor de 10 mm<sup>2</sup> en adelante y 1,2 veces la de su valor nominal para secciones inferiores a 10 mm<sup>2</sup>. Deberán fundirse en menos de una hora con una intensidad igual a 1,6 veces la de su valor nominal para secciones de conductor de 10 mm<sup>2</sup> en adelante e intensidad igual a 1,4 veces la de su valor nominal para secciones inferiores a 10 mm<sup>2</sup>.

#### **2.4.6 Interruptores Diferenciales.**

La protección contra contactos directos se asegurará adoptando las siguientes medidas:

- Protección por aislamiento de las partes activas. Las partes activas deberán estar recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.
- Protección por medio de barreras o envolventes.

Las partes activas deben estar situadas en el interior de las envolventes o detrás de barreras que posean, como mínimo, el grado de protección IP XXB, según UNE20.324. Si se necesitan aberturas mayores para la reparación de piezas o para el buen funcionamiento de los equipos, se adoptarán precauciones apropiadas para impedir que las personas o animales domésticos toquen las partes activas y se garantizará que las personas sean conscientes del hecho de que las partes activas no deben ser tocadas voluntariamente.

Las superficies superiores de las barreras o envolventes horizontales que son fácilmente accesibles, deben responder como mínimo al grado de protección IP4X o IP XXD.

Las barreras o envolventes deben fijarse de manera segura y ser de una robustez y durabilidad suficientes para mantener los grados de protección exigidos, con una separación suficiente de las partes activas en las condiciones normales de servicio, teniendo en cuenta las influencias externas.

Cuando sea necesario suprimir las barreras, abrir las envolventes o quitar partes de éstas, esto no debe ser posible más que:

- Bien con la ayuda de una llave o de una herramienta;
- Bien, después de quitar la tensión de las partes activas protegidas por estas barreras o estas envolventes, no pudiendo ser restablecida la tensión hasta después de volver a colocar las barreras o las envolventes;
- Bien, si hay interpuesta una segunda barrera que posee como mínimo el grado de protección IP2X o IP XXB, que no pueda ser quitada más que con la ayuda de una llave o de una herramienta y que impida todo contacto con las partes activas.

Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual. Esta medida de protección está destinada solamente a complementar otras medidas de protección contra los contactos directos.

La protección contra contactos indirectos se conseguirá mediante "corte automático de la alimentación". Esta medida consiste en impedir, después de la aparición de un fallo, que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo. La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales y a 24 V en locales húmedos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra. El punto neutro de cada generador o transformador debe ponerse a tierra.

Se cumplirá la siguiente condición:

$$R_a \times I_a < U$$

Donde:

- **R<sub>a</sub>** es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.
- **I<sub>a</sub>** es la corriente que asegura el funcionamiento automático del dispositivo de protección. Cuando el dispositivo de protección es un dispositivo de corriente diferencial-residual es la corriente diferencial-residual asignada.
- **U** es la tensión de contacto límite convencional (50 ó 24V).

#### **2.4.7 Otros Materiales electrotécnicos o Luminotécnicos.**

Cumplirán en todo caso las prescripciones contenidas en la reglamentación electrotécnica vigente. De algunos de los materiales a emplear, que se especifican en la Memoria y Presupuesto del Proyecto, la marca y tipo concretado de los mismos sólo ha de entenderse a título orientativo para concretar a la hora de presupuestos totales.

#### **2.4.8 Canalizaciones.**

Disposición

En caso de proximidad con conductos las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente.

Las canalizaciones eléctricas no se situarán paralelamente por debajo o por arriba de otras canalizaciones, sin cumplir la normativa vigente para paralelismos.

Las canalizaciones eléctricas estarán convenientemente protegidas contra los posibles peligros que puedan presentar su proximidad a canalizaciones, y especialmente se tendrá en cuenta:

- La elevación de la temperatura, debido a la proximidad con una conducción de fluido caliente.
- La condensación.

- La inundación, por avería en una conducción de líquidos, en este caso se tomarán todas las disposiciones convenientes para asegurar la evacuación de éstas.
- La corrosión, por avería en una conducción que contenga un fluido corrosivo.
- La explosión, por avería en una conducción que contenga un fluido inflamable.

#### Accesibilidad

Las canalizaciones eléctricas se dispondrán de manera que en cualquier momento se pueda controlar su aislamiento, localizar y separar las partes averiadas y, llegado el caso, reemplazar fácilmente los conductores deteriorados.

#### Identificación

Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que por conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc. Por otra parte, el conductor neutro, estará claramente diferenciado de los demás conductores.

Cuando la identificación pueda resultar difícil, debe establecerse un plan de instalación que permita, en todo momento, esta identificación mediante etiquetas o señales.

#### **2.4.9 Conductores subterráneos y Para Canalización en Bandeja.**

Los conductores estarán constituidos por hilos de cobre con aislamiento y cubierta exterior de materiales termoplásticos. Cumplirán la norma de calidad del cobre será UNE 21011.

La rigidez dieléctrica y la resistencia kilométrica del aislamiento, cumplirán lo establecido en el R.E.B.T.

Los conductores deberán permitir un incremento de potencia del 30 % y la caída de tensión será como máximo del 3%.

Las mezclas de materiales plásticos utilizados para constituir el aislamiento o cubierta de los cables, será de PVC, tipo RV - 0.61/1 KV. Su tensión de prueba será de 4.000 V y la tensión de servicio será de 1.000 V.

#### **2.4.10 Conductores Para Canalización Bajo Tubo.**

Los conductores estarán constituidos por hilos de cobre con aislamiento y cubierta exterior de policloruro de vinilo de clase 60 °C.

La tensión nominal de servicio será de 750 V, y la de prueba de 2.500 V. Se elegirá un conductor con doble capa de aislamiento de PVC tipo V-750, según normas UNE.

La rigidez dieléctrica y la resistencia kilométrica del aislamiento, cumplirán con lo establecido en el R.E.B.T. e instrucciones complementarias.

En cuanto al incremento de potencia y caída de tensión se atenderá a lo indicado en el apartado anterior.

## **2.5 Materiales de Obra.**

### **2.5.1 Aportados Por El Contratista.**

El contratista suministrará para la ejecución del trabajo los siguientes materiales a pie de obra:

- Todo el material auxiliar que no forme parte de la instalación final, pero que se requiere para la ejecución del trabajo.
- Todos los materiales consumibles, incluyendo combustibles, lubricantes, etc., para el equipo de construcción, explosivos, encofrados, oxígeno, acetileno. El contratista ha de suministrar todos los materiales sin cargo alguno extra de cualquier tipo, pues tendrá que haber incluido su coste en los precios unitarios o a partida alzada que deben figurar en el estado de precios como parte integral del contrato. Cualquier reclamación sobre éste particular será rechazada.

En todos los casos en que un tipo o clase de material u obra se designe mediante palabras que tengan un significado técnico comercial bien conocido, se entenderá que tales materiales y obras, son los designados usualmente mediante tales acepciones reconocidas y cuando un tipo o clase de material se cite exclusivamente por su nombre técnico, su nombre comercial o por el fabricante o por referencia de catálogo, solo podrá emplearse dicho tipo o clase.

El contratista someterá a la aprobación de la dirección, muestras y precios de los materiales que propone emplear en la construcción que no estén completa e inequívocamente definidos en los documentos que forman parte integral del contrato. Los materiales únicamente podrán ser empleados en la construcción después de que el contratista haya recibido la aprobación formal y por escrito del director de obra.

Estos materiales pueden ser inspeccionados en cualquier momento por la dirección o por su técnico representante, para asegurarse de que cumplen con sus especificaciones. Cualquier material que no pase la prueba de inspección, deberá ser retirado de la obra antes de las 24 horas siguientes a la inspección sin recargo alguno a que tenga derecho el contratista.

El propietario se reserva el derecho de solicitar al contratista que lleve a cabo la adquisición de materiales adicionales que se encuentren en plaza, según sea necesario. Estos materiales se pagarán previa presentación de la factura a la dirección, al precio real de coste, incrementado en un 10%. (Este precio incluye todos los gastos generales, incluso transportes a la zona de realización del trabajo).

La maquinaria, equipos y herramientas del contratista, estarán en perfecto estado de uso.

El contratista es totalmente responsable de suministrar toda la maquinaria o equipo y herramientas necesarias para llevar a cabo el trabajo en el tiempo especificado. Si durante la ejecución de la obra necesitara ayuda, deberá dirigirse a la dirección de obra como representante de la propiedad, quien, si ve que la petición es justificada y la ayuda se le puede presentar sin inconveniente para el propietario, podrá a su juicio arrendar el equipo solicitado sin ningún compromiso formal en cuanto a calidad, precio y duración del arriendo. No será tenida en cuenta ninguna reclamación basada en la falta de calidad, fallo o cancelación del arriendo de cualquier maquinaria equipo y herramientas alquilado al contratista por el propietario.

### **2.5.2 Aportados Por El Propietario.**

El contratista de acuerdo con las necesidades y programación del trabajo, deberá transportar, incluyendo carga y descarga, todos los materiales suministrados por el propietario desde los parques de almacenamiento o almacenes, hasta su emplazamiento definitivo.

### **3 Normas de Ejecución de Las Instalaciones.**

El trabajo se ejecutará según las normas prescritas de acuerdo con las condiciones que forman parte del contrato y de acuerdo con las mejores prácticas del oficio. El contratista someterá a la aprobación de la dirección, todos los procedimientos de ejecución que no estén suficientemente definidos en el contrato de la obra.

El contratista someterá a su personal a cuantas pruebas de calificación se especifique en las condiciones del contrato. El importe de dichas pruebas será a cargo del contratista. En la ejecución de las instalaciones deberá tenerse en cuenta:

- Las canalizaciones admitirán, como mínimo, cuatro conductores activos de igual sección, uno de ellos identificado como conductor neutro y, eventualmente, un conductor de protección cuando sea necesario.
- La conexión de los interruptores unipolares se realizará sobre el conductor de fase o, en caso de circuitos en las dos fases, sobre el conductor no identificado como conductor neutro.
- No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.
- Todo conductor neutro debe poder seccionarse en cualquier punto de la instalación en que derive, utilizando dispositivos adecuados, tal como un borne de conexión, de forma que permita la separación completa de cada circuito derivado del resto de la instalación.
- La cubierta, tapas o envolturas, manivelas y pulsadores de maniobra de los aparatos instalados en los locales húmedos o mojados, así como en aquellos en que las paredes y suelos sean conductores, serán de material aislante.

- Los aparatos para instalación saliente pueden fijarse directamente a las paredes si por construcción disponen de una base o dispositivos equivalente aislante.
- La instalación de aparatos empotrados se realizará utilizando cajas especiales para su empotramiento. Cuando estas cajas sean metálicas, estarán aisladas interiormente.

#### **4 Pruebas Reglamentarias.**

Una vez finalizadas las obras e instalaciones, se deberá comprobar:

**Funcionamiento del interruptor diferencial**, puesta la instalación interior en tensión, accionar el botón de prueba estando el aparato en posición cerrada. No se acepta la instalación si no desconecta el interruptor diferencial. Esta prueba se hace para todos los interruptores diferenciales instalados.

Puesta la instalación interior en tensión, conectar en una base para toma de corriente, el conductor de fase con el de protección a través de una lámpara de 150 W. No se acepta la instalación si no desconecta el interruptor diferencial. Esta prueba se hace en una base de cada circuito.

**Funcionamiento del interruptor automático**, abierto el interruptor automático, conectar mediante un puente los alveolos de fase y de neutro en la base para toma de corriente más alejada del cuadro general de distribución. A continuación, se cierra el interruptor automático. No se acepta la instalación si no actúa el interruptor automático o el fusible de seguridad situado en la centralización de conductores, en un espacio de tiempo superior a 2 segundos. Esta prueba se hace para todos los circuitos independientes.

**Existencia de corrientes de fuga**, cerrado el interruptor diferencial, y con tensión en los circuitos, se conectarán los receptores uno por uno hasta la potencia máxima, por un tiempo no inferior a 5 minutos. No se acepta la instalación si actúa el interruptor diferencial. Esta prueba se realiza una por circuito.

**Protección de motores trifásicos**, poner el motor en funcionamiento y desconectar uno de los cortacircuitos fusibles de seguridad, situado en la centralización de contadores, correspondiente a la derivación que alimenta dicho motor. No se acepta la instalación si continua en funcionamiento el motor. Esta prueba se hace una por cada equipo motor instalado.

**Resistencia de toma de tierra**, abierto el borde de conexión de toma de tierra se efectuará lectura de la resistencia de toma de tierra. No se acepta la instalación si el valor obtenido es superior al exigido en el proyecto.

##### **4.1 Facilidades Para La Inspección y Pruebas.**

La dirección de la obra inspeccionará la calidad y el progreso del trabajo. La dirección, tendrá libre acceso en cualquier momento a cualquier punto o fase de la obra. Asimismo, ninguna parte de la obra

será enterrada o hecha accesible parcialmente o inaccesible totalmente sin que previamente haya sido inspeccionada y aceptada por el propietario o su representante.

Este control previo no constituye su recepción definitiva, pudiendo ser rechazada por la dirección de obras aún después de colocados, si no cumplieren con las condiciones exigidas en este Pliego de condiciones, debiendo ser remplazados por la contrata por otros que cumplan con las calidades exigidas.

Se realizarán cuantos análisis y pruebas se ordenen por la dirección de obras, aunque éstos no estén indicados en este Pliego, los cuales se ejecutarán en los laboratorios que designe la dirección siendo los gastos ocasionados por cuenta de la contrata.

El contratista pagará todos los gastos ocasionados por los trabajos necesarios para dejar las obras preparadas para la inspección y pruebas. El contratista corregirá a su costa cualquier obra que, a juicio de la dirección, no haya superado positivamente la inspección o pruebas.

La dirección tendrá la posibilidad de ordenar la repetición de la inspección realizada de la obra sobre la que exista discusión y en éste caso, el contratista estará obligado a dejar al descubierto dicha parte de la obra. Si se comprueba que dicho trabajo está ejecutado de acuerdo con los documentos del contrato, el propietario abonará el coste de las inspecciones y el de restituir la obra al estado en que se encontraba. En el supuesto de que se compruebe que tal trabajo no está de acuerdo con los documentos del contrato, el contratista pagará tales gastos.

A menos que se especifique lo contrario en las condiciones del contrato el contratista realizará a su cargo cuantas pruebas sean necesarias para demostrar que el trabajo cumple con los requisitos exigidos en el contrato y además, todas aquellas requeridas por la legislación vigente.

#### **4.2 Significación de Los Ensayos y Reconocimientos Verificados.**

Los ensayos y reconocimientos más o menos minuciosos verificados durante la ejecución de las obras no tienen otros caracteres que el de simples antecedentes para la recepción, por consiguiente, la admisión de materiales o piezas en cualquier forma que se realice antes de la recepción, no atenúa las obligaciones de subsanar o reponer, que el contratista contrae. Si las instalaciones resultasen inaceptables, parcial o totalmente en el acto de reconocimiento final de la recepción.

### **5 Normas Sobre Seguridad e Higiene.**

El contratista cumplirá estrictamente con toda la reglamentación en vigor en cuanto a Seguridad e Higiene en el Trabajo, así como las normas de seguridad adoptadas por el propietario ya sean de orden general, como las particulares que para cada caso se determinen. Cumplirá asimismo con las normas y reglamentos de construcción en vigor, para prevenir de cualquier daño o accidente a las personas que se encuentren en la propia obra o cerca de ella.



El contratista proveerá a su personal con cascos de los que deberá garantizar su uso, así como los medios de protección obligatorios que según la Reglamentación de Seguridad e Higiene en el Trabajo sean precisos. Todas las herramientas y equipo proporcionados por el contratista, serán adecuados para su propósito y no afectarán a la seguridad del trabajo. Si fuesen inadecuados o peligrosos a juicio de la dirección de la obra, serán reemplazados por otros a cargo del contratista.

El contratista designará un miembro de su organización en la obra, cuya obligación será la de velar por la prevención de los accidentes y el cumplimiento de las normas que regulen la materia. El nombre y cargo de la persona que sea designada para este cometido, será comunicado por el contratista a la dirección.

En caso de accidente o peligro inminente, en la cual exista peligro para las vidas o para la obra en curso, para obras ya ejecutadas o para las propiedades colindantes, se autorizará al contratista para actuar a discreción y sin autorización en cuanto sea necesario para prevenir las pérdidas o daños que pudieran producirse. En las mismas circunstancias actuará de la forma que le ordene la dirección, debiendo ejecutar tales órdenes inmediatamente. Las compensaciones que el contratista reclame como consecuencia de éstos trabajos de emergencia, se fijarán de común acuerdo o mediante arbitraje.

El propietario facilitará al contratista sus servicios médicos, solamente para primeros auxilios en caso de accidente personal del contratista. En éste supuesto vendrá obligado el contratista a abonar el cargo que por este concepto se haya producido.

No se encenderán fuegos por ningún motivo, a no ser que se tenga autorización escrita del propietario de la obra o de su representante.

En cualquier caso, todo el personal, cualquiera que sea su categoría profesional será responsable de la estricta observancia de las normas anteriormente mencionadas de "Seguridad e Higiene en el Trabajo" cuyo cumplimiento es obligatorio.

Se prohíben expresamente actos de temeridad que entrañan siempre un riesgo evidente. Asimismo, todo operario deberá dar cuenta a su superior de las situaciones inseguras que observe en su trabajo y advertir del material o herramientas que se encuentren en mal estado.

Se tendrá especial cuidado en los trabajos de altura, en los que exista abundante concentración de polvo o pintura, en los transportes de materiales, aparejos, grúas, eslingas y otros materiales.

En el montaje de andamios y utilización de escaleras, así como para trabajos de soldadura y corte se cuidará especialmente la protección del operario contra las radiaciones del arco, el calor y quemaduras en la piel y emanación de gases y protección contra incendios en los lugares donde se efectúen estos trabajos.

## **6 Limpieza de Basuras y Escombros.**

El contratista no permitirá que se acumulen desperdicios o basuras en el emplazamiento de la obra, comprometiéndose a limpiarla diariamente y cuando así lo ordene la dirección. A la terminación del trabajo, el contratista retirará toda la basura y desperdicios del emplazamiento de la obra. Así como todas las herramientas, andamios y materiales sobrantes, dejando completamente limpio el emplazamiento de la obra.

Los materiales sobrantes que pertenezcan al propietario, se enviarán al almacén del propietario. La chatarra, la basura, los escombros y tierras sobrantes se verterán en las zonas que se indiquen al efecto. En el caso de que el contratista no cumpla con lo indicado en los apartados anteriores, será el propietario el que efectúe dicha limpieza y su importe lo deducirá de las certificaciones del contratista.

## **7 Fábricas y Trabajos No Previstos En Este Pliego.**

El contratista se compromete a realizar cuantas obras suplementarias o cambios, tanto en aumento como en disminución, en el trabajo, que le sean solicitados por la dirección y ejecutará este trabajo extra autorizado en los términos y bajo las condiciones del contrato, siempre que el aumento quede comprendido dentro del objeto y alcance del trabajo, indicado en las condiciones del contrato.

El contratista no deberá comenzar ninguna obra suplementaria o ningún cambio, hasta que haya recibido la correspondiente autorización firmada por la dirección de la obra y dicha autorización de cambio haya sido aceptada por el contratista en cuanto a descripción del trabajo, costo y sistema de pago y en cuanto a retrasos que, como consecuencia de la aceptación de la autorización de cambio pueda considerarse en la terminación del trabajo amparado por las condiciones del contrato.

## **8 Condiciones de Uso, Mantenimiento y Seguridad.**

### **8.1 Obligaciones del Usuario.**

La propiedad recibirá planos definitivos del montaje de la instalación y valor de la resistencia a tierra obtenido en las mediciones. No se podrá modificar la instalación sin la intervención de instalador autorizado o Técnico competente, según corresponda.

### **8.2 Obligaciones de la Empresa Mantenedora.**

Utilización, mantenimiento y seguridad:

- Cada 5 años se comprobarán los dispositivos de protección contra cortocircuitos, contactos directos e indirectos, así como sus intensidades nominales en relación con la sección de los conductores que protegen.

- Las lámparas, o cualquier otro elemento de iluminación, no se suspenderán directamente de los hilos correspondientes; únicamente y con carácter provisional, se utilizarán como soporte de una bombilla.
- Para limpieza de lámparas, cambio de bombillas y cualquier otra manipulación en la instalación, se desconectará el interruptor automático correspondiente.
- Cada 5 años se comprobará el aislamiento de la instalación interior que, entre cada conductor y tierra y entre cada dos conductores, no deberá ser inferior a 500.000  $\Omega$ .
- Se repararán los defectos encontrados.

### **8.3 Certificados y Documentación.**

La consecución de estas instalaciones irá correspondida con la siguiente documentación:

- Solicitud de Autorización del Servicio Territorial de Industria
- El presente proyecto, base de la ejecución de las instalaciones
- Apuntes en el libro de órdenes de las incidencias de ejecución
- Certificados de Dirección y Terminación de obra.
- Certificado de Inspección por el OCA.
- Boletín del instalador y Autorización Administrativa

### **9 Garantía de la Instalación.**

El contratista que ejecute la obra ofrecerá una garantía total de la instalación fotovoltaica completa por un periodo mínimo de 10 años.

La garantía total incluirá una garantía de producción, especificando el nivel de PR (*Performance Ratio*) de la instalación que se garantiza, no pudiendo ser este inferior a un 75%.

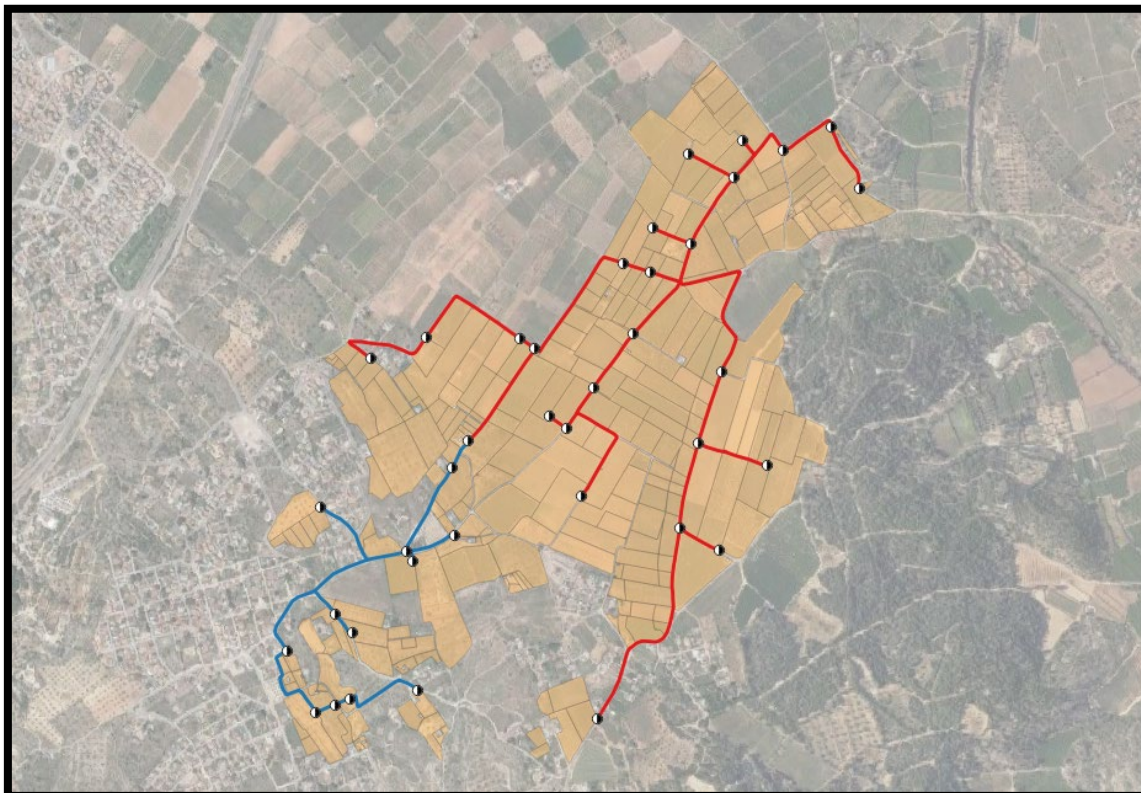
### **10 Libro de Órdenes.**

La dirección de obra facilitará a pie de obra un Libro de Órdenes, donde se recogerán todas las notas que se estimen oportunas, así como las incidencias y modificaciones respecto al proyecto original. Estas anotaciones irán firmadas por el Director de Obra y por el receptor de la información.

**TRABAJO FINAL DE MÁSTER**

**PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA EL RIEGO  
LOCALIZADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LLÍRIA (VALENCIA).**

*Documento N° 4. Presupuesto*



*Valencia, julio de 2.020*

**Tetyana Dianova Triskeu**  
*Ingeniero Agrónomo*

## **ÍNDICE DEL PRESUPUESTO**

*4.1 Mediciones*

*4.2 Cuadros de Precios*

*4.2.1 Cuadro de Precios Nº 1*

*4.2.2 Cuadro de Precios Nº 2*

*4.3 Presupuestos Parciales*

*4.4 Resumen del Presupuesto*

***Mediciones***

# 1 MOV. DE TIERRAS

Nº	Ud	Descripción					Medición	
1.1	MI	ML. Corte de firmes asfálticos o de hormigón con disco cortador incluido trazado de líneas y limpieza de zona afectada.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		DN90	2	2.151,240			4.302,480	
		DN140	2	1.164,740			2.329,480	
		DN200	2	754,160			1.508,320	
		DN250	2	516,150			1.032,300	
		DN315	2	231,780			463,560	
		DN400	2	232,650			465,300	
							<u>10.101,440</u>	10.101,440
							Total ML :	10.101,440
1.2	M2	M2. Demolicion de pavimento de hormigon en masa o aglomerado asfáltico hasta 10 cm de espesor, con retroexcavadora equipada con martillo rompedor, incluso carga de escombros y transporte a vertedero (dist<5 km) de productos sobrantes.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		DN90		2.151,240	0,600		1.290,744	
		DN140		1.164,740	0,650		757,081	
		DN200		754,160	0,700		527,912	
		DN250		516,150	0,750		387,113	
		DN315		231,780	0,850		197,013	
		DN400		232,650	0,900		209,385	
							<u>3.369,248</u>	3.369,248
							Total M2 :	3.369,248
1.3	M3	M3. Excavacion en zanjas y pozos para cimentación en terrenos duros a máquina, según Norma UNE.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Tramo A	0,2	3.812,520			762,504	
		Tramo A1	0,2	53,570			10,714	
		Tramo A2	0,2	138,870			27,774	
		Tramo A3	0,2	125,200			25,040	
		Tramo A4	0,2	757,370			151,474	
		Tramo A5	0,2	148,530			29,706	
		Tramo A6	0,2	36,890			7,378	
		Tramo A7	0,2	180,890			36,178	
		Tramo A8	0,2	152,160			30,432	
		Tramo B	0,2	817,380			163,476	
		Tramo B1	0,2	106,700			21,340	
		Tramo C	0,2	1.668,610			333,722	
		Tramo C1	0,2	239,040			47,808	
		Tramo C2	0,2	132,460			26,492	
		Tramo D	0,2	376,110			75,222	
							<u>1.749,260</u>	1.749,260
							Total M3 :	1.749,260
1.4	M3	M3. Excavacion en zanjas en terrenos compactos. A maquina, según Norma UNE.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Tramo A	0,4	3.812,520			1.525,008	
		Tramo A1	0,4	53,570			21,428	
		Tramo A2	0,4	138,870			55,548	
		Tramo A3	0,4	125,200			50,080	
		Tramo A4	0,4	757,370			302,948	
		Tramo A5	0,4	148,530			59,412	
		Tramo A6	0,4	36,890			14,756	
		Tramo A7	0,4	180,890			72,356	
		Tramo A8	0,4	152,160			60,864	
		Tramo B	0,4	817,380			326,952	
		Tramo B1	0,4	106,700			42,680	
		Tramo C	0,4	1.668,610			667,444	
		Tramo C1	0,4	239,040			95,616	
		Tramo C2	0,4	132,460			52,984	
		Tramo D	0,4	376,110			150,444	
							<u>3.498,520</u>	3.498,520

# 1 MOV. DE TIERRAS

Nº	Ud	Descripción						Medición
							Total M3 :	3.498,520
1.5	M3	M3 Excavacion en zanjas en terrenos flojos. A maquina, segun Norma UNE.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Tramo A	0,4	3.812,520			1.525,008	
		Tramo A1	0,4	53,570			21,428	
		Tramo A2	0,4	138,870			55,548	
		Tramo A3	0,4	125,200			50,080	
		Tramo A4	0,4	757,370			302,948	
		Tramo A5	0,4	148,530			59,412	
		Tramo A6	0,4	36,890			14,756	
		Tramo A7	0,4	180,890			72,356	
		Tramo A8	0,4	152,160			60,864	
		Tramo B	0,4	817,380			326,952	
		Tramo B1	0,4	106,700			42,680	
		Tramo C	0,4	1.668,610			667,444	
		Tramo C1	0,4	239,040			95,616	
		Tramo C2	0,4	132,460			52,984	
		Tramo D	0,4	376,110			150,444	
							3.498,520	3.498,520
							Total M3 :	3.498,520
1.6	M2	M2. Refino y limpieza manual de fondos de zanjas y pozos. En terrenos flojos.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Tramo A	2.314,63				2.314,630	
		Tramo A1	36,58				36,580	
		Tramo A2	98,18				98,180	
		Tramo A3	79,76				79,760	
		Tramo A4	503,42				503,420	
		Tramo A5	98,42				98,420	
		Tramo A6	26,16				26,160	
		Tramo A7	129,34				129,340	
		Tramo A8	105,09				105,090	
		Tramo B	553,14				553,140	
		Tramo B1	75,33				75,330	
		Tramo C	1.132,93				1.132,930	
		Tramo C1	140,33				140,330	
		Tramo C2	88,04				88,040	
		Tramo D	253,18				253,180	
							5.634,530	5.634,530
							Total M2 :	5.634,530
1.7	M3	M3. Relleno de zanjas con arena, por medios manuales para la formación de capa para asiento de tuberías, compactado 90% P.N. Según norma UNE.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Tramo A	463,85				463,850	
		Tramo A1	7,32				7,320	
		Tramo A2	19,64				19,640	
		Tramo A3	15,95				15,950	
		Tramo A4	100,68				100,680	
		Tramo A5	19,68				19,680	
		Tramo A6	5,23				5,230	
		Tramo A7	25,87				25,870	
		Tramo A8	21,02				21,020	
		Tramo B	110,79				110,790	
		Tramo B1	15,07				15,070	
		Tramo C	226,69				226,690	
		Tramo C1	28,07				28,070	
		Tramo C2	17,61				17,610	
		Tramo D	50,64				50,640	
							1.128,110	1.128,110
							Total M3 :	1.128,110
1.8	M3	M3. Relleno de zanjas a mano con tierras propias seleccionadas y compactado con bandeja vibradora hasta 90 % p.m., segun UNE.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal



# 1 MOV. DE TIERRAS

Nº	Ud	Descripción	Medición	
		Tramo A	1.103,36	1.103,360
		Tramo A1	14,86	14,860
		Tramo A2	40,87	40,870
		Tramo A3	31,54	31,540
		Tramo A4	204,45	204,450
		Tramo A5	38,91	38,910
		Tramo A6	10,63	10,630
		Tramo A7	49,07	49,070
		Tramo A8	39,34	39,340
		Tramo B	230,8	230,800
		Tramo B1	31	31,000
		Tramo C	494,75	494,750
		Tramo C1	58,42	58,420
		Tramo C2	36,65	36,650
		Tramo D	100,1	100,100
				<u>2.484,750</u>
				2.484,750
				Total M3 :
				2.484,750

1.9 M3 M3. Relleno de zanjas a maquina con tierras propias (ordinario) y compactado con bandeja vibradora hasta 95 % p.m., segun UNE.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tramo A	2.099,7				2.099,700	
Tramo A1	30,71				30,710	
Tramo A2	76,03				76,030	
Tramo A3	76,54				76,540	
Tramo A4	442,73				442,730	
Tramo A5	88,49				88,490	
Tramo A6	20,54				20,540	
Tramo A7	104,58				104,580	
Tramo A8	90,84				90,840	
Tramo B	462,9				462,900	
Tramo B1	59,02				59,020	
Tramo C	907,51				907,510	
Tramo C1	149,22				149,220	
Tramo C2	76,11				76,110	
Tramo D	221,67				221,670	
					<u>4.906,590</u>	4.906,590
					Total M3 :	4.906,590

## 2 RED DE DISTRIBUCIÓN

Nº	Ud	Descripción						Medición
2.1	MI	ML. Tubería presión de PVC con junta elástica de 10 Atm. de presión de trabajo y 400 mm. de diámetro exterior, según norma UNE-1452, incluso p.p. de piezas especiales, anclajes, colocada y probada.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		En Red de Distribución		151,200			151,200	
							151,200	151,200
							Total ML :	151,200
2.2	MI	ML. Tubería presión de PVC con junta elástica de 10 Atm. de presión de trabajo y 315 mm. de diámetro exterior, según norma UNE-1452, incluso p.p. de piezas especiales, anclajes, colocada y probada.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		En Red de Distribución		1.031,800			1.031,800	
							1.031,800	1.031,800
							Total ML :	1.031,800
2.3	MI	ML. Tubería presión de PVC con junta elástica de 10 Atm. de presión de trabajo y 250 mm. de diámetro exterior, según norma UNE-1452, incluso p.p. de piezas especiales, anclajes, colocada y probada.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		En Red de Distribución		337,500			337,500	
							337,500	337,500
							Total ML :	337,500
2.4	MI	ML. Tubería presión de PVC con junta elástica de 10 Atm. de presión de trabajo y 200 mm. de diámetro exterior, según norma UNE-1452, incluso p.p. de piezas especiales, anclajes, colocada y probada.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		En Red de Distribución		995,100			995,100	
							995,100	995,100
							Total ML :	995,100
2.5	MI	ML. Tubería presión de PVC con junta elástica de 6 Atm. de presión de trabajo y 200 mm. de diámetro exterior, según norma UNE-1452, incluso p.p. de piezas especiales, anclajes, colocada y probada.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		En Red de Distribución		376,400			376,400	
							376,400	376,400
							Total ML :	376,400
2.6	MI	ML. Tubería presión de PVC con junta elástica de 10 Atm. de presión de trabajo y 160 mm. de diámetro exterior, según norma UNE-1452, incluso p.p. de piezas especiales, anclajes, colocada y probada.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		En Red de Distribución		206,600			206,600	
							206,600	206,600
							Total ML :	206,600
2.7	MI	ML. Tubería presión de PVC con junta elástica de 6 Atm. de presión de trabajo y 160 mm. de diámetro exterior, según norma UNE-1452, incluso p.p. de piezas especiales, anclajes, colocada y probada.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		En Red de Distribución		119,700			119,700	
							119,700	119,700
							Total ML :	119,700
2.8	MI	ML. Tubería presión de PVC con junta elástica de 10 Atm. de presión de trabajo y 140 mm. de diámetro exterior, según norma UNE-1452, incluso p.p. de piezas especiales, anclajes, colocada y probada.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		En Red de distribución		844,700			844,700	
		En Colectores hidrantes	11	10,000			110,000	
							954,700	954,700
							Total ML :	954,700
2.9	MI	ML. Tubería presión de PVC con junta elástica de 6 Atm. de presión de trabajo y 140 mm. de diámetro exterior, según norma UNE-1452, incluso p.p. de piezas especiales, anclajes, colocada y probada.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

## 2 RED DE DISTRIBUCIÓN

Nº	Ud	Descripción						Medición
							427,900	
							<u>427,900</u>	427,900
							Total ML :	427,900
2.10	MI	ML. Tubería presión de PVC con junta elástica de 10 Atm. de presión de trabajo y 125 mm. de diámetro exterior, según norma UNE-1452, incluso p.p. de piezas especiales, anclajes, colocada y probada.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		En Red de Distribución		1.905,500			<u>1.905,500</u>	
							1.905,500	1.905,500
							Total ML :	1.905,500
2.11	MI	ML. Tubería presión de PVC con junta elástica de 6 Atm. de presión de trabajo y 125 mm. de diámetro exterior, según norma UNE-1452, incluso p.p. de piezas especiales, anclajes, colocada y probada.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		En Red de distribución		323,800			<u>323,800</u>	
							323,800	323,800
							Total ML :	323,800
2.12	MI	ML. Tubería presión de PVC con junta elástica de 10 Atm. de presión de trabajo y 110 mm. de diámetro exterior, según norma UNE-1452, incluso p.p. de piezas especiales, anclajes, colocada y probada.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		En Red de Distribución		513,000			513,000	
		En colectores hidrantes	12	10,000			<u>120,000</u>	
							633,000	633,000
							Total ML :	633,000
2.13	MI	ML. Tubería presión de PVC con junta elástica de 6 Atm. de presión de trabajo y 110 mm. de diámetro exterior, según norma UNE-1452, incluso p.p. de piezas especiales, anclajes, colocada y probada.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		En Red de Distribución		523,300			<u>523,300</u>	
							523,300	523,300
							Total ML :	523,300
2.14	MI	ML. Tubería presión de PVC con junta elástica de 6 Atm. de presión de trabajo y 90 mm. de diámetro exterior, según norma UNE-1452, incluso p.p. de piezas especiales, anclajes, colocada y probada.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		En Red de Distribución		308,100			308,100	
		En colectores hidrantes	14	10,000			<u>140,000</u>	
							448,100	448,100
							Total ML :	448,100
2.15	MI	ML. Tubería presión de PVC con junta elástica de 6 Atm. de presión de trabajo y 75 mm. de diámetro exterior, según norma UNE-1452, incluso p.p. de piezas especiales, anclajes, colocada y probada.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		En Red de Distribución		82,300			<u>82,300</u>	
							82,300	82,300
							Total ML :	82,300

### 3 VALVULERIA

Nº	Ud	Descripción					Medición	
3.1	Ud	UD Válvula de mariposa de 400 mm., tipo PN-16, unión waffer, con volante y reductor sin fin, cuerpo de fundición gris (din-gg-26) rilsanizado, mariposa de fundición nodular (DIN-GGG-40) rilsanizada, ejes de acero inoxidable (AISI-304), asiento de etileno-propileno, incluso piezas de acople a tubería, acarreo, colocación y pruebas.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Tramo A (p.1)	1				1,000	
							1,000	1,000
							Total UD :	1,000
3.2	Ud	UD Válvula de mariposa de 200 mm., tipo PN-16, unión waffer, con volante y reductor sin fin, cuerpo de fundición gris (din-gg-26) rilsanizado, mariposa de fundición nodular (DIN-GGG-40) rilsanizada, ejes de acero inoxidable (AISI-304), asiento de etileno-propileno, incluso piezas de acople a tubería, acarreo, colocación y pruebas.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Tramo C (p.1)	1				1,000	
							1,000	1,000
							Total UD :	1,000
3.3	Ud	UD Válvula de mariposa de 150 mm., tipo PN-16, unión waffer, con volante y reductor, cuerpo de fundición gris (DIN-GG-26) rilsanizado, mariposa de fundición nodular (DIN-GGG-40) rilsanizada, ejes de acero inoxidable (AISI-304), asiento de etileno-propileno, incluso piezas de acople a tubería, acarreo, colocación y pruebas.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Tramo A2 (p.1)	1				1,000	
		Tramo B (p.1)	1				1,000	
		Tramo C1 (p.1)	1				1,000	
		Tramo C2 (p.2)	1				1,000	
							4,000	4,000
							Total UD :	4,000
3.4	Ud	UD Válvula de mariposa de 125 mm., tipo PN-16, unión waffer, con volante y reductor, cuerpo de fundición gris (DIN-GG-26) rilsanizado, mariposa de fundición nodular (DIN-GGG-40) rilsanizada, ejes de acero inoxidable (AISI-304), asiento de etileno-propileno, incluso piezas de acople a tubería, acarreo, colocación y pruebas.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Tramo A1 (p.1)	1				1,000	
		Tramo A4 (p.1)	1				1,000	
		Tramo A6 (p.1)	1				1,000	
							3,000	3,000
							Total UD :	3,000
3.5	Ud	UD Válvula de mariposa de 100 mm., tipo PN-16, unión waffer, con volante y reductor, cuerpo de fundición gris (DIN-GG-26) rilsanizado, mariposa de fundición nodular (DIN-GGG-40) rilsanizada, ejes de acero inoxidable (AISI-304), asiento de etileno-propileno, incluso piezas de acople a tubería, acarreo, colocación y pruebas.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Tramo A3 (p.1)	1				1,000	
		Tramo A5 (p.1)	1				1,000	
		Tramo D (p.1)	1				1,000	
							3,000	3,000
							Total UD :	3,000
3.6	Ud	UD Válvula de mariposa de 80 mm., tipo PN-16, unión waffer, con volante y reductor, cuerpo de fundición gris (DIN-GG-26) rilsanizado, mariposa de fundición nodular (DIN-GGG-40) rilsanizada, ejes de acero inoxidable (AISI-304), asiento de etileno-propileno, incluso piezas de acople a tubería, acarreo, colocación y pruebas.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Tramo A7 (p.1)	1				1,000	
		Tramo A8 (p.1)	1				1,000	
							2,000	2,000
							Total UD :	2,000

### 3 VALVULERIA

Nº	Ud	Descripción						Medición
3.7	Ud	UD Ventosa automática trifuncional de 3", tipo austral de ross o similar con llave de corte, roscada, colocada con collarín de toma y nipel de acero galvanizado en tubería de PVC o PEAD de 400 mm.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Tramo A (p.6)	1				1,000	
							1,000	1,000
							Total UD :	1,000
3.8	Ud	UD Ventosa automática trifuncional de 3", tipo austral de ross o similar con llave de corte, roscada, colocada con collarín de toma y nipel de acero galvanizado en tubería de PVC o PEAD de 315 mm.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Tramo A (p. 23, 36 y 46)	3				3,000	
							3,000	3,000
							Total UD :	3,000
3.9	Ud	UD Ventosa automática trifuncional de 2", tipo austral de ross o similar con llave de corte, roscada, colocada con collarín de toma y nipel de acero galvanizado en tubería de PVC o PEAD de 200 mm.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Tramo A (p. 56 y 65)	2				2,000	
		Tramo C (p. 1, 26, 31 y 46)	4				4,000	
							6,000	6,000
							Total UD :	6,000
3.10	Ud	Ud ventosa automática trifuncional de 2", tipo austral de ross o similar con llave de corte, roscada, colocada con collarín de toma y nipel de acero galvanizado en tubería de pvc o pead de 160 mm.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Tramo B (p. 1)	1				1,000	
							1,000	1,000
							Total UD :	1,000
3.11	Ud	UD Ventosa automática trifuncional de 2", tipo austral de ross o similar con llave de corte, roscada, colocada con collarín de toma y nipel de acero galvanizado en tubería de PVC o PEAD de 140 mm.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Tramo A (p. 84)	1				1,000	
		Tramo A2 (p. 6)	1				1,000	
		Tramo C1 (p. 9)	1				1,000	
							3,000	3,000
							Total UD :	3,000
3.12	Ud	UD Ventosa automática trifuncional de 2", tipo austral de ross o similar con llave de corte, roscada, colocada con collarín de toma y nipel de acero galvanizado en tubería de PVC o PEAD de 125 mm.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Tramo A4 (p. 11 y 29)	2				2,000	
		Tramo A6 (p. 2)	1				1,000	
		Tramo B (p. 27)	1				1,000	
		Tramo C (p. 56 y 68)	2				2,000	
							6,000	6,000
							Total UD :	6,000
3.13	Ud	UD Ventosa simple automática de 1",de bronce y latón, tipo thorens de ross o similar con llave de corte, roscada, colocada con collarín de toma y nipel de acero galvanizado, en tubería de PVC de 110 mm.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Tramo A (p. 104, 108 y 113)	3				3,000	
		Tramo A5 (p. 2)	1				1,000	
		Tramo D (p. 8)	1				1,000	
							5,000	5,000
							Total UD :	5,000
3.14	Ud	UD Ventosa simple automática de 1",de bronce y latón, tipo thorens de ross o similar con llave de corte, roscada, colocada con collarín de toma y nipel de acero galvanizado, en tubería de PVC de 90 mm.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

### 3 VALVULERIA

Nº	Ud	Descripción					Medición	
		Tramo A7 (p. 6)	1			<u>1,000</u>		
						1,000	1,000	
						Total UD :	1,000	
3.15	Ud	UD Valvuleria y accesorios de desagüe en tubería de PVC o PEAD de 315 mm., incluso excavación en zanja y tubería de PVC-90 mm., hasta punto de desagüe; piezas especiales, hormigonado, acarreo, colocación y p.p. pruebas.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Tramo A (p. 27 y 41)	2			<u>2,000</u>		
						2,000	2,000	
						Total UD :	2,000	
3.16	Ud	UD Valvuleria y accesorios de desagüe en tubería de PVC o PEAD de 250 mm., incluso excavación en zanja y tubería de PVC-90 mm., hasta punto de desagüe; piezas especiales, hormigonado, acarreo, colocación y p.p. pruebas.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Tramo A (p. 48)	1			<u>1,000</u>		
						1,000	1,000	
						Total UD :	1,000	
3.17	Ud	UD Valvuleria y accesorios de desagüe en tubería de PVC o PEAD de 200 mm., incluso excavación en zanja y tubería de PVC-90 mm., hasta punto de desagüe; piezas especiales, hormigonado, acarreo, colocación y p.p. pruebas.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Tramo C (p. 10 y 23)	2			<u>2,000</u>		
						2,000	2,000	
						Total UD :	2,000	
3.18	Ud	UD Valvuleria y accesorios de desagüe en tubería de PVC o PEAD de 160 mm., incluso excavación en zanja y tubería de PVC-40 mm., hasta punto de desagüe; piezas especiales, hormigonado, acarreo, colocación y p.p. pruebas.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Tramo A (p. 67)	1			1,000		
		Tramo B (p. 3)	1			<u>1,000</u>		
						2,000	2,000	
						Total UD :	2,000	
3.19	Ud	UD Valvuleria y accesorios de desagüe en tubería de PVC o PEAD de 140 mm., incluso excavación en zanja y tubería de PVC-40 mm., hasta punto de desagüe; piezas especiales, hormigonado, acarreo, colocación y p.p. pruebas.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Tramo A (p. 81)	1			1,000		
		Tramo C1 (p. 4)	1			<u>1,000</u>		
						2,000	2,000	
						Total UD :	2,000	
3.20	Ud	UD Valvuleria y accesorios de desagüe en tubería de PVC o PEAD de 125 mm., incluso excavación en zanja y tubería de PVC-40 mm., hasta punto de desagüe; piezas especiales, hormigonado, acarreo, colocación y p.p. pruebas.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Tramo A (p. 92 y 98)	2			2,000		
		Tramo A4 (p. 1)	1			1,000		
		Tramo B (p. 1)	1			1,000		
		Tramo C (p. 64)	1			<u>1,000</u>		
						5,000	5,000	
						Total UD :	5,000	
3.21	Ud	UD Valvuleria y accesorios de desagüe en tubería de PVC o PEAD de 110 mm., incluso excavación en zanja y tubería de PVC-40 mm., hasta punto de desagüe; piezas especiales, hormigonado, acarreo, colocación y p.p. pruebas.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Tramo A (p. 105)	1			1,000		

(Continúa...)



#### 4 RED TERCIARIA

Nº	Ud	Descripción					Medición	
4.1	Ud	Ud. hidrante tipo I formado por: un colector cilíndrico en polipropileno con salidas, de 1,5 m. De longitud y 80 mm de diámetro. Con un máximo de 13 salidas según lo indicado en el proyecto, con brida o rosca macho, de 40 mm, unión por medio de codo de fundición conexión brida PN-16 y junta victaulicrida de Ø 80 mm., fijado a caseta por medio de abrazadera y tirador de acero galvanizado; una válvula hidráulica metálica de pistón con V-port de 3" con piloto reductor de presión metálico; filtro caza piedras o colador de 3", una válvula de paso de cierre elástico de 90 mm; una ventosa bifuncional de 1"; manómetro de esfera y rosca 1/4" en glicerina; y pieza en t reducida para conexión al ramal en chapa de acero de 8 mm de espesor; incluso excavación, hormigón HM-20 en anclajes, tubería pead de 1,0 mpa, codos electrosoldados, piezas especiales y mano de obra en colocación.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			14				14,000	
							14,000	14,000
							Total UD :	14,000
4.2	Ud	Ud. hidrante tipo II formado por: un colector cilíndrico en polipropileno con salidas, de 1,5 m. De longitud y 100 mm de diámetro. Con un máximo de 13 salidas según lo indicado en el proyecto, con brida o rosca macho, de 40 mm, unión por medio de codo de fundición conexión brida PN-16 y junta victaulicrida de Ø 100 mm., fijado a caseta por medio de abrazadera y tirador de acero galvanizado; una válvula hidráulica metálica de pistón con V-port de 4" con piloto reductor de presión metálico; filtro caza piedras o colador de 4", una válvula de paso de cierre elástico de 90 mm; una ventosa bifuncional de 1"; manómetro de esfera y rosca 1/4" en glicerina; y pieza en t reducida para conexión al ramal en chapa de acero de 8 mm de espesor; incluso excavación, hormigón HM-20 en anclajes, tubería pead de 1,0 mpa, codos electrosoldados, piezas especiales y mano de obra en colocación.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			12				12,000	
							12,000	12,000
							Total UD :	12,000
4.3	Ud	Ud. hidrante tipo III formado por: un colector cilíndrico en polipropileno con salidas, de 1,5 m. De longitud y 150 mm de diámetro. Con un máximo de 13 salidas según lo indicado en el proyecto, con brida o rosca macho, de 40 mm, unión por medio de codo de fundición conexión brida PN-16 y junta victaulicrida de Ø 150 mm., fijado a caseta por medio de abrazadera y tirador de acero galvanizado; una válvula hidráulica metálica de pistón con V-port de 6" con piloto reductor de presión metálico; filtro caza piedras o colador de 6", una válvula de paso de cierre elástico de 150 mm; una ventosa bifuncional de 1"; manómetro de esfera y rosca 1/4" en glicerina; y pieza en t reducida para conexión al ramal en chapa de acero de 8 mm de espesor; incluso excavación, hormigón HM-20 en anclajes, tubería pead de 1,0 mpa, codos electrosoldados, piezas especiales y mano de obra en colocación.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			11				11,000	
							11,000	11,000
							Total UD :	11,000
4.4	Ud	UD Contador de agua de tipo Woltman con transmisión magnética y emisor de pulsos. Cuerpo de fundición con recubrimiento de epoxi. Apto para trabajar hasta presiones de 16 atm. Con totalizador. Conexiones por bridas de diámetro 4". Precisión de un 2%. Incluso colector con tranquilizador y conos de reducción Instalado y verificado.						
							Total UD :	2,000
4.5	Ud	UD Contador de agua de tipo Woltman con transmisión magnética y emisor de pulsos. Cuerpo de fundición con recubrimiento de epoxi. Apto para trabajar hasta presiones de 16 atm. Con totalizador. Conexiones por bridas de diámetro 3". Precisión de un 2%. Incluso colector con tranquilizador y conos de reducción Instalado y verificado.						
							Total UD :	17,000
4.6	Ud	UD Contador de agua de tipo Woltman con transmisión magnética y emisor de pulsos. Cuerpo de fundición con recubrimiento de epoxi. Apto para trabajar hasta presiones de 16 atm. Con totalizador. Conexiones por bridas de diámetro 2 1/2". Precisión de un 2%. Incluso colector con tranquilizador y conos de reducción Instalado y verificado.						
							Total UD :	23,000
4.7	Ud	UD Contador de agua de tipo Woltman con transmisión magnética y emisor de pulsos. Cuerpo de fundición con recubrimiento de epoxi. Apto para trabajar hasta presiones de 16 atm. Con totalizador. Conexiones por bridas de diámetro 2". Precisión de un 2%. Incluso colector con tranquilizador y conos de reducción Instalado y verificado.						
							Total UD :	50,000



#### 4 RED Terciaria

Nº	Ud	Descripción	Medición
4.8	Ud	Ud. Contador de agua del tipo multichorro, de transmisión magnética. Cuerpo de fundición con recubrimiento resistente a la corrosión. Apto para presiones de hasta 10 atm. Con totalizador. Apto para instalar emisor de pulsos. Conexiones por rosca macho de diámetro 1 1/2". Precisión de un 2%. Incluso valvula de paso, instalado y verificado.	
			Total UD : 39,000
4.9	Ud	Ud. Contador de agua del tipo multichorro, de transmisión magnética. Cuerpo de fundición con recubrimiento resistente a la corrosión. Apto para presiones de hasta 10 atm. Con totalizador. Apto para instalar emisor de pulsos. Conexiones por rosca macho de diámetro 1 1/4". Precisión de un 2%. Incluso valvula de paso, instalado y verificado.	
			Total UD : 44,000
4.10	Ud	Ud. Contador de agua del tipo multichorro, de transmisión magnética. Cuerpo de fundición con recubrimiento resistente a la corrosión. Apto para presiones de hasta 10 atm. Con totalizador. Apto para instalar emisor de pulsos. Conexiones por rosca macho de diámetro 1". Precisión de un 2%. Incluso valvula de paso, instalado y verificado.	
			Total UD : 13,000
4.11	Ud	Ud. Contador de agua del tipo multichorro, de transmisión magnética. Cuerpo de fundición con recubrimiento resistente a la corrosión. Apto para presiones de hasta 10 atm. Con totalizador. Apto para instalar emisor de pulsos. Conexiones por rosca macho de diámetro 3/4". Precisión de un 2%. Incluso valvula de paso, instalado y verificado.	
			Total UD : 11,000
4.12	Ud	Ud. Contador de agua del tipo multichorro, de transmisión magnética. Cuerpo de fundición con recubrimiento resistente a la corrosión. Apto para presiones de hasta 10 atm. Con totalizador. Apto para instalar emisor de pulsos. Conexiones por rosca macho de diámetro 1/2". Precisión de un 2%. Incluso valvula de paso, instalado y verificado.	
			Total UD : 9,000
4.13	MI	Suministro e instalación de Tubería de polietileno de alta densidad PE100 (PEAD) fabricado según la norma UNE-EN 12201, de 10 atm. de presión de trabajo y 125 mm. de diámetro exterior y SDR17, unión por manguito con tope electrosoldado de alta seguridad PN-16 o por fusión a tope según ISO 12176-1 e ISO 11414 . Incluso las piezas especiales necesarias (electrosoldadas o soldadas a tope), materiales a pie de obra, zanjeo, montaje, colocación y prueba.	
			Total ML : 301,540
4.14	MI	Suministro e instalación de Tubería de polietileno de alta densidad PE100 (PEAD) fabricado según la norma UNE-EN 12201, de 10 atm. de presión de trabajo y 110 mm. de diámetro exterior y SDR17, unión por manguito con tope electrosoldado de alta seguridad PN-16 o por fusión a tope según ISO 12176-1 e ISO 11414 . Incluso las piezas especiales necesarias (electrosoldadas o soldadas a tope), materiales a pie de obra, zanjeo, montaje, colocación y prueba.	
			Total ML : 873,770
4.15	MI	Suministro e instalación de Tubería de polietileno de alta densidad PE100 (PEAD) fabricado según la norma UNE-EN 12201, de 10 atm. de presión de trabajo y 90 mm. de diámetro exterior y SDR17, unión por manguito con tope electrosoldado de alta seguridad PN-16 o por fusión a tope según ISO 12176-1 e ISO 11414 . Incluso las piezas especiales necesarias (electrosoldadas o soldadas a tope), materiales a pie de obra, zanjeo, montaje, colocación y prueba.	
			Total ML : 2.330,860
4.16	MI	Suministro e instalación de Tubería de polietileno de alta densidad PE100 (PEAD) fabricado según la norma UNE-EN 12201, de 10 atm. de presión de trabajo y 75 mm. de diámetro exterior y SDR17, unión por manguito con tope electrosoldado de alta seguridad PN-16 o por fusión a tope según ISO 12176-1 e ISO 11414 . Incluso las piezas especiales necesarias (electrosoldadas o soldadas a tope), materiales a pie de obra, zanjeo, montaje, colocación y prueba.	
			Total ML : 6.875,030
4.17	MI	Suministro e instalación de Tubería de polietileno de alta densidad PE100 (PEAD) fabricado según la norma UNE-EN 12201, de 10 atm. de presión de trabajo y 63 mm. de diámetro exterior y SDR17, unión por manguito con tope electrosoldado de alta seguridad PN-16 o por fusión a tope según ISO 12176-1 e ISO 11414 . Incluso las piezas especiales necesarias (electrosoldadas o soldadas a tope), materiales a pie de obra, zanjeo, montaje, colocación y prueba.	
			Total ML : 10.102,780

#### 4 RED TERCIARIA

Nº	Ud	Descripción						Medición	
4.18	MI	Suministro e instalación de Tubería de polietileno de alta densidad PE100 (PEAD) fabricado según la norma UNE-EN 12201, de 10 atm. de presión de trabajo y 50 mm. de diámetro exterior y SDR17, unión por manguito con tope electrosoldado de alta seguridad PN-16 o por fusión a tope según ISO 12176-1 e ISO 11414 . Incluso las piezas especiales necesarias electrosoldadas o soldadas a tope), materiales a pie de obra, zanjeo, montaje, colocación y prueba.						Total ML :	9.336,740
4.19	MI	Suministro e instalación de Tubería de polietileno de alta densidad PE100 (PEAD) fabricado según la norma UNE-EN 12201, de 10 atm. de presión de trabajo y 40 mm. de diámetro exterior y SDR17, unión por manguito con tope electrosoldado de alta seguridad PN-16 o por fusión a tope según ISO 12176-1 e ISO 11414 . Incluso las piezas especiales necesarias electrosoldadas o soldadas a tope), materiales a pie de obra, zanjeo, montaje, colocación y prueba.						Total ML :	8.786,750
4.20	Ud	Ud. Solenoide latch de 3 vías base de metal o relé latch para uso en válvulas hidráulicas o maquinas eléctricas. Instalado y probado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		En hidrantes	37				37,000		
							37,000	37,000	
								Total UD :	37,000
4.21	Ud	Ud. Emisor de pulsos adaptable a contadores del tipo multichorro de diámetros de rosca 1/2", 3/4", 1" , 1¼" y 1½" y contadores del tipo Woltman de diámetros 2", 2½", 3", 4", 6" y 8". La relación de pulsos viene dada por 1 pulso cada 100 litro. Instalado en contador existente, incluso cableado hasta unidad remota de campo.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		En contadores	208				208,000		
		En cabezal	1				1,000		
							209,000	209,000	
								Total UD :	209,000
4.22	Ud	Ud. Centro de control para sistema de automatización vía radio, formado por: ordenador portatil, controlador monocable Irrinet XI - FIU de Motorota o similar, emisora de radio MCS2000 de 15 W de potencia, moden para comunicación GSM, software SCADA ICC de Motorota o similar y presentación gráfica. Instalado y en funcionamiento.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		En cabezal	1				1,000		
							1,000	1,000	
								Total UD :	1,000
4.23	Ud	Ud. Antena colineal omnidireccional de 4,15 dBi, con varilla VHF/UHF frecuencia 450 MHz y conector SMA. para estaciones concentradoras y unidades de campo de sistema Motorola o similar. Incluso cable coaxila RG-233. Instalada y probada.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		En hidrantes	37				37,000		
							37,000	37,000	
								Total UD :	37,000
4.24	Ud	Ud. Unidad de campo TIPO D vía radio RTU-XR de Motorola o similar, con siete entradas digitales y una salida a solenoides, alimentada por batería, incluso cargador por medio de regulador y placa solar. Instalada y probada.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		En hidrantes	37				37,000		
		En cabezal	1				1,000		
							38,000	38,000	
								Total UD :	38,000
4.25	Ud.	Ud. Transductor de presión de 0 a 100 mca, alimentación de 18 a 32 v. Dc, salida 4-20 mA. Incluso cable de conexionado con unidad de campo. Instalado en conducciones.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		En cabezal	2				2,000		
							2,000	2,000	

#### 4 RED TERCIARIA

Nº	Ud	Descripción						Medición
							Total UD. :	2,000
4.26	Ud	Ud. Conversor de señal analógica 4-20 mA. a pulsos. Instalada y probada.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	En cabezal		2				<u>2,000</u>	
							2,000	2,000
							Total UD. :	2,000

## 5 OBRAS AUXILIARES

Nº	Ud	Descripción					Medición	
5.1	Ud	Ud. Caseta de Hormigón Armado Prefabricado Monobloque HA-25 de 1.026 kg de peso, de 1,60 x 0,85 m de planta, 1,35 m. de altura en alzado frontal y 1,47 en alzado posterior, con hueco frontal libre para puerta (incluida ésta) formada por guías y perfiles de acero a S-355 y hojas abatibles de acero galvanizado lisas con cerradura, completamente montada, asentada sobre zapata prefabricada, incluido el zanjeo y limpieza del terreno.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Caseta para hidrantes	37				37,000	
							37,000	37,000
							Total UD :	37,000
5.2	Ud	Ud. Arqueta de dimensiones según plano formado por: tubería de hormigón de 400 mm cuadrada sobre solera de hormigón HA-25/B/30/IIa+Qa y tapa cuadrada de fundición con marco.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Ventosas	26				26,000	
							26,000	26,000
							Total UD :	26,000
5.3	Ud	Ud. Arqueta de 1,20 x 1,20 m y 1,50 m de profundidad media, formada por: solera de hormigón armado HA-25/B/20/II+Qa con 15 kg. de acero B 500 SD en redondos; fabrica de bloque ligero de 20x20x40 cm. Enfoscado y bruñido por el interior; cono truncado de hormigón armado HA-20 en remate superior; tapa de fundición redonda para tráfico de 60 cm. Con marco cuadrado de fundición con anclajes; incluso excavación, relleno y transporte de tierras sobrantes a vertedero; construida según NTE/IFA-51. Medida la unidad terminada.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		V. Compuerta	14				14,000	
		V. desagüe	17				17,000	
							31,000	31,000
							Total UD :	31,000
5.4	M3	M3. Aportación, relleno y extendido de zahorras, con medios mecánicos, motoniveladora, incluso regado y compactación con rodillo vibrador autopropulsado en capas de hasta 20cm. de espesor máximo con grado de compactación según especificaciones de PG-3. Totalmente terminado i/p.p. de medios auxiliares.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		DN90		2.151,240	0,600	0,100	129,074	
		DN140		1.164,740	0,650	0,100	75,708	
		DN200		754,160	0,700	0,100	52,791	
		DN250		516,150	0,750	0,100	38,711	
		DN315		231,780	0,850	0,100	19,701	
		DN400		232,650	0,900	0,100	20,939	
		En caminos de zahorras						
		DN90		1.016,030	0,600	0,100	60,962	
		DN110		351,310	0,650	0,100	22,835	
		DN140		431,140	0,650	0,100	28,024	
		DN200		285,230	0,700	0,100	19,966	
		DN250		1.019,610	0,750	0,100	76,471	
		DN315		349,680	0,850	0,100	29,723	
							574,905	574,905
							Total M3 :	574,905
5.5	M2.	M2. Reposición del firme en trazado de zanja, realizado con aglomerado asfáltico con una mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 surf 35/50 S de 5 cm de espesor una vez apisonada, incluso fabricación, transporte, preparación de la superficie, extendido y compactado, sobre base de zahorras compactadas i/riego de imprimación y coste del ligante. Ejecutado en reposición de firme en zanjas con anchuras entre 0,50 y 4 metros.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		DN90		2.151,240	0,600		1.290,744	
		DN140		1.164,740	0,650		757,081	
		DN200		754,160	0,700		527,912	
		DN250		516,150	0,750		387,113	
		DN315		231,780	0,850		197,013	
		DN400		232,650	0,900		209,385	
							3.369,248	3.369,248
							Total M2. :	3.369,248

## 5 OBRAS AUXILIARES

Nº	Ud	Descripción						Medición
5.6	MI	MI. Reposición tuberías de riego de Ø inferior a 100 mm. todo tipo material, incluido tubería, piezas de unión y ayudas de albañilería. Precio promedio.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			25				<u>25,000</u>	
							25,000	25,000
							Total ML :	25,000
5.7	MI	MI. Reposición tuberías de riego de Ø100 a Ø 300 mm. todo tipo material, incluido tubería, piezas de unión y ayudas de albañilería. Precio promedio.						
							Total ML :	25,000
5.8	M3.	M3. Reposición de obras de fabrica: muros, pasarelas, arquetas, acequias, etc...con los mismos materiales de origen. Precio promedio.						
							Total M3. :	5,000

## 6 NAVE PARA CABEZAL

Nº	Ud	Descripción					Medición	
6.1	Ud	Ud. Corta manual con motosierra de pies con un diámetro normal superior a 20 cm.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Arboles parcela cabezal y FV	112				112,000	
							112,000	112,000
							Total UD :	112,000
6.2	M3.	M3. Tronzado mediante motosierra, de fustes correspondientes a árboles de diámetro normal superior a 20 cm., dejando las trozas con una longitud aproximada de 2,2 m.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			112	2,200	0,130		32,032	
							32,032	32,032
							Total M3. :	32,032
6.3	M3.	M3. Apilado mecanizado de trozas de diámetro superior a 20 cm e inferior igual a 50 cm., en pistas o lugares sin matorral u otras circunstancias que impidan la correcta ejecución de los trabajos, con un desplazamiento máximo de las trozas de 100 m.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			112	2,200	0,130		32,032	
							32,032	32,032
							Total M3. :	32,032
6.4	M2	M2. Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Según NTE/ADE-1.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Parcela para cabezal y FV	3.397,14				3.397,140	
							3.397,140	3.397,140
							Total M2 :	3.397,140
6.5	M3	M3. Retirada y apilado de capa de tierra vegetal. Con medios mecánicos.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	15,000	12,000	0,500	90,000	
							90,000	90,000
							Total M3 :	90,000
6.6	M3	M3. Excavación para la formación de zanja o pozos en terreno compactos, con medios mecánicos, limpieza, rasanteo manual y compactación del fondo de excavación y , extracción de material a los bordes o lugar de acopio intermedio, con parte proporcional de cualquier tipo de entibación ligera y apuntalamiento si fuera necesario. Totalmente terminado i/p.p. de medios auxiliares.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		En zapatas Tipo I (1, 2, 5 y 6)	4	1,400	1,400	1,100	8,624	
		En zapatas tipo II (3 y 4)	2	1,200	1,200	1,100	3,168	
		En vigas cen. Tipo I	2	6,440	0,400	0,500	2,576	
		En vigas cen. Tipo II	1	6,640	0,400	0,500	1,328	
		En vigas de atado	4	4,620	0,400	0,400	2,957	
							18,653	18,653
							Total M3 :	18,653
6.7	M3	M3. Excavación a cielo abierto realizada en terrenos flojos, con retroexcavadora con limpieza y extracción de restos, rasanteo de la superficie de la excavación carga sobre camión, con parte proporcional de cualquier tipo de entibación y apuntalamiento si fuera necesario. Totalmente terminado i/p.p. de medios auxiliares.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Excavación subbase	1	12,400	8,400	0,250	26,040	
							26,040	26,040
							Total M3 :	26,040
6.8	M3	M3. Relleno, extendido y compactado de zahorras a cielo abierto, con bandeja vibradora por capas de 25 cm de espesor máximo. Incluso riego. Grado de compactación 95% del proctor normal, según NTE/ADZ-12.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Subbase zahorras	1	12,400	8,400	0,150	15,624	
							15,624	15,624

## 6 NAVE PARA CABEZAL

Nº	Ud	Descripción					Medición	
						Total M3 :	15,624	
6.9	M2	Hormigon de limpieza, de 10 cm de espesor en la base de cimentacion, elaborado, transportado y puesto en obra segun instruccion EHE. medida la superficie ejecutada.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
En zapatas Tipo I (1, 2, 5 y 6)			4	1,400	1,400		7,840	
En zapatas tipo II (3 y 4)			2	1,200	1,200		2,880	
En vigas cen. Tipo I			2	6,440	0,400		5,152	
En vigas cen. Tipo II			1	6,640	0,400		2,656	
En vigas de atado			4	4,620	0,400		7,392	
						25,920	25,920	
						Total M2 :	25,920	
6.10	M3	M3. Hormigón preparado HA-30/B/20/IV+Qa de consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20, en cimentaciones, transportado a una distancia máxima de 10 Km. contados desde la central suministradora. Se consideran cargas completas de 6 o 9 m3 y un tiempo máximo de descarga en obra de 45 minutos. Incluido vertido directo desde camión, vibrado y curado del hormigón según EHE-08.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
En zapatas Tipo I (1, 2, 5 y 6)			4	1,400	1,400	0,600	4,704	
En zapatas tipo II (3 y 4)			2	1,200	1,200	0,600	1,728	
En vigas cen. Tipo I			2	6,440	0,400	0,500	2,576	
En vigas cen. Tipo II			1	6,640	0,400	0,500	1,328	
En vigas de atado			4	4,620	0,400	0,400	2,957	
						13,293	13,293	
						Total M3 :	13,293	
6.11	Kg	Acero en barras corrugadas B 500 s para elementos de cimentacion, incluso corte, ferrallado, colocacion y p.p. de atado con alambre recocido y separadores, puesto en obra segun instruccion ehe, medido en peso nominal.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
En zapatas Tipo I (1, 2, 5 y 6)			4	42,840	0,920		157,651	
En zapatas tipo II (3 y 4)			2	31,200	0,920		57,408	
En vigas cen. Tipo I (estribos)			2	52,020	0,410		42,656	
En vigas cen. Tipo I (longitudinales)			2	70,720	1,630		230,547	
En vigas cen. Tipo I (piel)			2	17,200	0,920		31,648	
En vigas cen. Tipo II (estribos)			1	36,720	0,410		15,055	
En vigas cen. Tipo II (longitudinales)			1	68,320	1,630		111,362	
En vigas cen. Tipo II (piel)			1	16,740	0,920		15,401	
En vigas de atado (estribos)			4	22,610	0,410		37,080	
En vigas de atado (longitudinales)			4	24,880	0,920		91,558	
						790,366	790,366	
						Total KG :	790,366	
6.12	Ud	Estructura prefabricada de hormigón armado para nave industrial compuesta por: - 1 Jácena prefabricada de hormigón armado a un agua, con 8% de pendiente, con neoprenos para la unión pilar-jácena. - 2 Pilares prefabricados de hormigón armado, de sección 30x30, para el apoyo de la jácena de la nave. - 4 Pilares prefabricados de hormigón armado, de sección 30x30, para los muros hastiales de la nave. - 6 Vigas prefabricadas pretensadas (T-18) sujetas a los pórticos mediante anclajes especiales. - 226 m2 de placa prefabricada de hormigón armado C-15, terminada con mortero autonivelante, para la formación de los cerramientos de la nave - 226 m2 de Sellado de junta de paneles de cerramiento a una sola cara con masilla de poliuretano neutra. - 6 uniones mediante vaina especial para la unión cimentación-pilar. - Incluido transporte a obra de los materiales y mano de obra. - Totalmente acabada y montada.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Nave cabezal			1				1,000	
						1,000	1,000	
						Total UD :	1,000	





## 6 NAVE PARA CABEZAL

Nº	Ud	Descripción					Medición	
			2	2,100	1,200	<u>5,040</u>		
						5,040	5,040	
						Total M2 :	5,040	
6.21	M2	Falso techo realizado con paneles fisurados acusticos de aleacion ligera (8.5 Kg/cm2), a base de escayola, fibra de vidrio y perlita, de 60x60 cm, con sustentacion escalonada o semioculta a base de perfil primario y secundario lacados, rematado perimetralmente con perfil angular y suspendido mediante tirantes con balancin de varilla galvanizada de Y=3 mm, segun NTE/RTP-17.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	12,000	8,000		<u>96,000</u>	
							96,000	96,000
							Total M2 :	96,000
6.22	Ud	Puerta abatible de una hoja, de 0.80 m de ancho y 2.10 m de alto, realizada con perfiles de aluminio lacado de 60 micras, bisagras embutidas y cremona, para recibir acristalamiento, incluso corte, preparacion y uniones de perfiles, fijacion de junquillos, patillas y herrajes de cuelgue y seguridad, colocacion, sellado de uniones y limpieza, segun NTE/FCL-15.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Puerta de paso en puerta de garaje	1				<u>1,000</u>	
							1,000	1,000
							Total UD :	1,000
6.23	M	Canalón visto de chapa de acero galvanizado, de perfil circular, y desarrollo 250mm para evacuación de pluviales, con incremento del precio del tubo del 40% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	12,000			<u>12,000</u>	
							12,000	12,000
							Total M :	12,000
6.24	M	Bajante exterior de aguas pluviales, de tubo de acero galvanizado, de sección circular de Ø 80mm de diámetro, construido según norma UNE EN 612 y DIN 18461, con incremento del precio del tubo del 40% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales, incluso ayudas de albañilería.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	4,600			<u>4,600</u>	
							4,600	4,600
							Total M :	4,600
6.25	Ud	Arqueta a pie de bajante registrable, de medidas interiores 40x40x50 cm, realizada con fábrica de ladrillo cerámico perforado de 11.5 cm de espesor, recibida con mortero de cemento M-5 y enfoscada y enlucida interiormente con mortero de cemento M-15, sobre solera de 15 cm de espesor de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb, formación de pendientes mínima del 2%, con tapa de hormigón prefabricado, incluso parte proporcional de accesorios, juntas, cierres herméticos y medios auxiliares, totalmente ejecutada según DB HS-5 del CTE.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				<u>1,000</u>	
							1,000	1,000
							Total UD :	1,000
6.26	M	Colector enterrado realizado con un tubo liso de PVC para saneamiento, de diámetro 110mm, unión pegada y espesor según la norma UNE EN 1401-I, con incremento del precio del tubo del 30% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales, colocado en zanja de ancho 500+110mm, sobre lecho de arena / grava de espesor 100+110/100mm, sin incluir excavación, relleno de la zanja ni compactación final.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	20,000			<u>20,000</u>	
							20,000	20,000
							Total M :	20,000
6.27	MI	Imbornal por medio de canaleta con rejilla de material plástico, para recogida de aguas, de 135x90 mm. de medidas interiores, colocado sobre solera de hormigón de 15 cm. de espesor, totalmente instalado y conexionado a los desagüe y con p.p. de medios auxiliares.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

## 6 NAVE PARA CABEZAL

Nº	Ud	Descripción					Medición	
		Imbornal desagüe	1	8,000		<u>8,000</u>		
						8,000	8,000	
						Total ML :	8,000	
6.28	M	Bordillo de hormigón de 10x20x50cm sobre lecho de hormigón de resistencia característica 15 N/mm <sup>2</sup> , rejuntableado con mortero de cemento M-5.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Perimetral a nave	2	14,000			28,000	
			2	36,000			<u>72,000</u>	
							100,000	100,000
							Total M :	100,000
6.29	M2	Pavimento realizado con losa prefabricada de hormigón gris de 8cm de espesor, sentada sobre hormigón H 15, con mortero de asiento M-5, incluso relleno y rejuntableado con lechada de cemento.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Acera perimetral a nave	2	14,000	1,000		28,000	
			2	8,000	1,000		<u>16,000</u>	
							44,000	44,000
							Total M2 :	44,000
6.30	MI	MI. cercado de 2 m de altura con bayoneta superior inclinada con tres filas de alambre de espinos, realizado con malla metálica de simple torsión galvanizada y postes de tubo de acero galvanizado de ø 40 mm dispuestos cada 2,5 m. completamente terminado, incluso replanteo, recibido de los postes sobre zuncho corrido de hormigón armado según especificaciones de proyecto y p.p. de soportes rigidizadores, nivelación y aplomado de los mismos, colocación y tensado de la malla, mermas y despuntes. Parte proporcional de señalización vallado para los medios aéreos con balizas de color llamativo y una separación máxima de 10 m. Medida la longitud colocada. l/p.p. de medios auxiliares.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Vallado perimetral (88*2 + 36*2)	1	248,000			248,000	
		Resto Entrada	-1	4,000			<u>-4,000</u>	
							244,000	244,000
							Total MI :	244,000
6.31	MI.	MI. Zócalo conformado en fábrica de bloque ligero de 20x20x40 cm. cara vista relleno de hormigón en masa y terminado en triangulo. Medida la unidad terminada.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Vallado perimetral	1	248,000			248,000	
		Resto Entrada	-1	4,000			<u>-4,000</u>	
							244,000	244,000
							Total MI. :	244,000
6.32	Ud.	Ud. Puerta de cercado dos hojas de 2 m de altura por 2 m. de ancho (cada hoja) realizada con malla metálica de simple torsión galvanizada y postes de tubo de acero galvanizado de 40 mm de diámetro. Completamente terminada, incluso anclajes de hormigón, herrajes y complementos. l/p.p. de medios auxiliares.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Entrada principal	1				<u>1,000</u>	
							1,000	1,000
							Total Ud. :	1,000

## 7 ELEMENTOS CABEZAL COLECTIVO

Nº	Ud	Descripción						Medición	
7.1	Ud	Ud. filtro automático de velas DN200", conexión por bridas según en 1092-1/B1 PN 16 para caudal máximo de 280 m³/h, lavado por contracorriente. Potencia del motor de 0,090 kw, 230 V a 50 hz. Cuerpo del filtro de fundición nodular (EN-GJS-400-18U-LT) con elementos interiores de acero inoxidable y juntas de EPDM. Tipo de elemento filtrante: vela de perfil triangular inox, con 12 elementos filtrantes. Grado de filtración 130 µm y superficie filtrante total de 6200 cm². Incluye: indicador de presión diferencial: 4.46.2 (óptico + eléctrico), ajuste diferencial para lavado: 0,60 bares / alarma 0,80 bares, válvula descarga por accionamiento eléctrico, tornillos/tuercas y arandelas en acero inoxidable y protección anticorrosiva exterior 2k-Ep Ral 5005 y protección anticorrosiva interior especial.						Total UD :	2,000
7.2	Ud	Ud. Tanque de fertilización fabricado en poliéster y fibra de vidrio, para uso de productos químicos. Capacidad de 10.000 L. Diámetro 2,45 m. Y altura 2,86 m. Instalado y comprobado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Para macro	2				2,000		
		Para micro	1				1,000		
							3,000	3,000	
							Total UD :	3,000	
7.3	Ud	Ud. Tanque de fertilización fabricado en poliéster y fibra de vidrio, para uso de productos químicos. Capacidad de 7.500 L. Diámetro 2,15 m. Y altura 2,50 m. Instalado y comprobado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Para ácidos	1				1,000		
							1,000	1,000	
							Total UD :	1,000	
7.4	Ud	Ml. Bordillo de hormigón de 15x25x50cm sobre lecho de hormigón de resistencia característica 15 N/mm², rejuntado con mortero de cemento M-5.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Recogida de derrames	1	2,500			2,500		
			1	2,500			2,500		
							5,000	5,000	
							Total UD :	5,000	
7.5	Ud	Ud. Dosificadora eléctrica de membrana .Alimentación eléctrica 230 V 50/60 hz. Potencia motor 0,8 CV. Presión máxima de inyección: 8 bar Membrana en PTFE, cilindro en PVDF. Válvulas en borosilicato. Regulación micrométrica de la carrera 0-100% Conexiones roscadas 1 1/4". 120 gpm.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		- Inyección macroelementos	1				1,000		
		- Inyección microelementos	1				1,000		
							2,000	2,000	
							Total UD :	2,000	
7.6	Ud	Ud. Dosificadora eléctrica de membrana .Alimentación eléctrica 230 V 50/60 hz. Potencia motor 0,4 CV. Presión máxima de inyección: 8 bar Membrana en PTFE, cilindro en PVDF. Válvulas en borosilicato. Regulación micrométrica de la carrera 0-100% Conexiones roscadas 1 1/4". 120 gpm.						Total UD :	1,000
7.7	Ud	Ud. Controlador de fertirrigación:- Regulación a través de una señal 4/20ma- Inyección proporcional al caudal de riego o regulación automática de la conductividad o regulación automática del ph- Visualización constante (si está conectada a los sensores correspondientes) de caudal instantáneo (m³/h) o (gpm), conductividad (ms) y ph- Alarmas de max/min para todos los valores- Alimentación eléctrica: 230v 50/60hz- Entradas: 1 sonda ph, 1 sonda conductividad, 1 caudalímetro, 1 señal exterior 24v ca, 1 comunicación con el sector- Salidas: 1 alarma 24 v ca, 1 ventilación 24v ca, 1 señal analógica 4/20ma	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		- Inyección macroelementos	1				1,000		
		- Inyección microelementos	1				1,000		
		- Inyección ácidos	1				1,000		
							3,000	3,000	
							Total UD :	3,000	

## 7 ELEMENTOS CABEZAL COLECTIVO

Nº	Ud	Descripción					Medición	
7.8	Ud	Ud. Variador completo para regulación de la velocidad de inyección de una dosificadora aumentando o disminuyendo la frecuencia del motor a través de una señal externa 4/20ma o 0/10v.Incluye:- Guardamotor con protección magnetotérmica- Alimentación 24vac para ventilación adicional- Conexión rápida al controlador itc.- Selector de tres posiciones: auto / off / 50hz.- Alimentación 230vac monofásica						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		- Inyección macroelementos	1				1,000	
		- Inyección microelementos	1				1,000	
		- Inyección ácidos	1				1,000	
							<u>3,000</u>	3,000
							Total UD :	3,000
7.9	Ud	Ud. Ventilación forzada 24 V 50/60Hz Bomba Multifertic. A utilizar si se regula la bomba dosificadora a través de un variador de frecuencia.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		En cabezal de riego	1				1,000	
							<u>1,000</u>	1,000
							Total UD :	1,000
7.10	Ud	Ud. Filtro anillas plástico 3/4", anillas polipropileno, resistente productos químicos, unión rosca macho 25mm, totalmente instalado y comprobado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		- Inyección macroelementos	1				1,000	
		- Inyección microelementos	1				1,000	
		- Inyección ácidos	1				1,000	
							<u>3,000</u>	3,000
							Total UD :	3,000
7.11	Ud	Ud. Contador de agua de tipo monochorro, para productos químicos. Fabricado en plástico anticorrosivo. Con emisor de pulsos un pulso por 10 litro. Sin totalizador. Caudales de trabajo mínimo 0,05 m3/h y máximo 2,5 m3/h. Apto para trabajar hasta presiones de 10 atm. Conexiones por rosca de ø 3/4". Precisión de un 2%. Instalado y verificado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		- Inyección macroelementos	1				1,000	
		- Inyección microelementos	1				1,000	
		- Inyección ácidos	1				1,000	
							<u>3,000</u>	3,000
							Total UD :	3,000
7.12	Ud	Ud. Válvula hidráulica para productos químicos. Construida de plástico y juntas de viton. Control hidráulico. Conexión de rosca macho-hembra para diámetro nominal de válvula 3/4". Apta para trabajar entre presiones de 0 y 0.8 atm. Instalada y verificada.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		- Inyección macroelementos	2				2,000	
		- Inyección microelementos	1				1,000	
		- Inyección ácidos	1				1,000	
							<u>4,000</u>	4,000
							Total UD :	4,000
7.13	Ud	Ud. Válvula de retención serie roscada de diámetro 3/4", construida en PVC con asiento de EPDM y muelle de acero inoxidable. Instalada y verificada.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		- Inyección macroelementos	1				1,000	
		- Inyección microelementos	1				1,000	
		- Inyección ácidos	1				1,000	
							<u>3,000</u>	3,000
							Total UD :	3,000
7.14	Ud	Ud. Electrodo de PH. Electrodo de gel fabricado en epoxi. Presión máxima: 10 bar. 5 m cable de conexión incluido						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							<u>1,000</u>	1,000

## 7 ELEMENTOS CABEZAL COLECTIVO

Nº	Ud	Descripción						Medición
							Total UD :	1,000
7.15	Ud	Ud. Sensor de conductividad con compensación de temperatura. Adaptador 3/4". Presión máxima 10 bar. Cable 5 m. Conector rápido a controlador.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total UD :	1,000
7.16	Ud	Ml. Tubería presión de PVC, unión por adhesivo, de 16 atm. De presión de trabajo y 25 mm. De diámetro exterior, según norma UNE EN 1452, incluso p.p. de piezas especiales, colocada y probada.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Para desagüe			1	20,000			20,000	
							20,000	20,000
							Total UD :	20,000
7.17	Ud	Ml. Tubería presión de PVC, unión por adhesivo, de 16 atm. De presión de trabajo y 40 mm. De diámetro exterior, según norma UNE EN 1452, incluso p.p. de piezas especiales, colocada y probada.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tomas de Llenado 1			1	6,000			6,000	
Tomas de Lenado 2			1	3,500			3,500	
Tomas de Llenado 3			1	2,000			2,000	
Desagüe			1	8,000			8,000	
Depósitos-Red			4	3,000			12,000	
							31,500	31,500
							Total UD :	31,500
7.18	Ud	Ml. Tubería presión de PVC con junta elástica de 6 Atm. de presión de trabajo y 90 mm. de diámetro exterior, según norma UNE-1452, incluso p.p. de piezas especiales, anclajes, colocada y probada.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Desagües filtros			2	4,000			8,000	
							8,000	8,000
							Total UD :	8,000
7.19	Ud	Ud. Válvula de esfera en PVC de paso total de 3/4, roscada, incluso piezas de acople a tubería, colocada y probada.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			4				4,000	
							4,000	4,000
							Total UD :	4,000
7.20	Ud	Ud. Válvula de esfera en PVC de paso total de 1" 1/2, roscada, incluso piezas de acople a tubería, colocada y probada.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			4				4,000	
							4,000	4,000
							Total UD :	4,000
7.21	Ud	Ml. Tubería de acero sin soldadura calidad ST-35 según Norma DIN-2448/1629 de 16" de paso nominal. unión por medio de bridas PN-10 según norma din. Incluso parte proporcional de juntas, tornillería y soldadura, montada y probada. Galvanizada						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Colectores Cabezal			1	8,000			8,000	
Colectores Filtros			2	2,000			4,000	
							12,000	12,000
							Total UD :	12,000
7.22	Ud	Ud. Curva a 90° en acero sin soldadura norma 3-D (DIN 2605) de 16" de diámetro, unión con tubería por medio de bridas PN-16 (DIN). Incluso parte proporcional de tornillería zincada, juntas y soldadura. Galvanizada.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

## 7 ELEMENTOS CABEZAL COLECTIVO

N°	Ud	Descripción					Medición	
			1			1,000		
						1,000	1,000	
						Total UD :	1,000	
7.23	Ud	Ud. Curva a 45° en acero sin soldadura norma 3-D (DIN 2605) de 8" de diámetro, unión con tubería por medio de bridas PN-16 (DIN). incluso parte proporcional de tornillería zincada, juntas y soldadura. Galvanizada.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		2 Curvas de 45° para filtrado 1	2				2,000	
		2 Curvas de 45° para filtrado 2	2				2,000	
							4,000	4,000
							Total UD :	4,000
7.24	Ud	Ud. Contador de agua de tipo Woltman con transmisión magnética y emisor de pulsos. Cuerpo de fundición con recubrimiento de epoxi. Apto para trabajar hasta presiones de 16 atm. Con totalizador. Conexiones por bridas de diámetro 10". Precisión de un 2%. Incluso colector con tranquilizador y conos de reducción instalado y verificado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total UD :	1,000
7.25	Ud	UD Válvula de mariposa de 400 mm., tipo PN-16, unión waffer, con volante y reductor sin fin, cuerpo de fundición gris (din-gg-26) rilsanizado, mariposa de fundición nodular (DIN-GGG-40) rilsanizada, ejes de acero inoxidable (AISI-304), asiento de etileno-propileno, incluso piezas de acople a tubería, acarreo, colocación y pruebas.						
							Total UD :	1,000
7.26	Ud	Ud. Ventosa trifuncional de 2", tipo austral de ross o similar con llave de corte, roscada, colocada en tubería de acero.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		En colector	1				1,000	
		Filtro 1	1				1,000	
		Filtro 2	1				1,000	
							3,000	3,000
							Total UD :	3,000
7.27	Ud	Ud. Valvula de 90 mm. Clase A/F, de compuerta con cierre elastico enteramente recubierto de caucho nitrilico, de fundicion gris, con bridas, eje de acero inoxidable con doble empaquetadura de estanqueidad, cuerpo y tapa con proteccion epoxi por todo el interior y el exterior, incluso piezas de acople a tubería, acarreo, colocacion y pruebas.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Desagüe filtro 1	1				1,000	
		Desagüe filtro 2	1				1,000	
							2,000	2,000
							Total UD :	2,000
7.28	Ud	UD Válvula de mariposa de 200 mm., tipo PN-16, unión waffer, con volante y reductor sin fin, cuerpo de fundición gris (din-gg-26) rilsanizado, mariposa de fundición nodular (DIN-GGG-40) rilsanizada, ejes de acero inoxidable (AISI-304), asiento de etileno-propileno, incluso piezas de acople a tubería, acarreo, colocación y pruebas.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		En entrada y salida de filtros	4				4,000	
							4,000	4,000
							Total UD :	4,000
7.29	Ud	Carrete de desmontaje de fundición dúctil con bridas, de 200 mm de diámetro, 1,6 MPa, revestimiento de epoxi-poliéster, con tornillería bicromatada, instalado.						
							Total UD :	2,000
7.30	Ud	Ud. Unión universal atitracción en fundición con brida PN-16 ø 400 mm. Para unión con tubería de PVC o PEAD de 400 mm PN-16. Colocada.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

## 7 ELEMENTOS CABEZAL COLECTIVO

Nº	Ud	Descripción					Medición	
			2			2,000		
						2,000	2,000	
						Total UD :	2,000	
7.31	Ud	Ud. Luminaria autónoma para alumbrado de emergencia estanca de calidad media, material de la envolvente autoextinguible y grado de protección IP45, con dos leds de alta luminosidad para garantizar alumbrado de señalización permanente, con lámpara fluorescente de tubo lineal de 6 W, 160 lúmenes, superficie cubierta de 32m2 y 1 hora de autonomía, alimentación de 220 V y conexión para mando a distancia, totalmente instalada, comprobada y en correcto funcionamiento según DB SU-4 del CTE y el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			4				4,000	
							4,000	4,000
							Total UD :	4,000
7.32	Ud	Ud. Placa de señalización interior, contraincendio, de dimensiones 297x148mm, en poliestireno de 1mm de espesor, en dos sentidos izquierda y derecha (salida de emergencia o similar).						
							Total UD :	4,000
7.33	Ud	Ud. Placa de señalización interior, evacuación, de dimensiones 297x148mm, en poliestireno de 1mm de espesor, en dos sentidos izquierda y derecha (salida de emergencia o similar).						
							Total UD :	4,000
7.34	Ud	Ud. Extintor portátil permanentemente presurizado con agente extintor CO2 y 5 kg de capacidad con marcado CE, para la extinción de fuegos de tipo B generalmente, con una eficacia 89B, fabricado en acero y protegido exteriormente con pintura epoxi de color rojo, agente impulsor N2, válvula de disparo rápido, manómetro extraíble y válvula de comprobación de presión interna, probado a 250 bares de presión y para una temperatura de utilización de -20°C/+60°C, conforme a las especificaciones dispuestas en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios, incluso soporte para instalación a pared, totalmente instalado comprobado y en correcto funcionamiento según DB SI-4 del CTE.						
							Total UD :	1,000
7.35	Ud	Ud. Extintor portátil permanentemente presurizado con agente extintor polvo polivalente ABC y 12 kg de capacidad con marcado CE, para la extinción de fuegos de tipo A, B y C con una eficacia 34A-233B-C, fabricado en acero y protegido exteriormente con pintura epoxi de color rojo, agente impulsor N2, válvula de disparo rápido, manómetro extraíble y válvula de comprobación de presión interna, probado a 23 kg/cm2 de presión y para una temperatura de utilización de -20°C/+60°C, conforme a las especificaciones dispuestas en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios, incluso soporte para instalación a pared, totalmente instalado comprobado y en correcto funcionamiento según DB SI-4 del CTE.						
							Total UD :	1,000
7.36	Ud	Ud. Equipo completo de pulsador de alarma rearmable con marcado CE, semiempotrable, con led de indicación de estado, fabricado en ABS y pintado en color rojo, con tapa plástica exterior de protección, incluye diodo interno para ser distinguido por la central de incendios de los detectores instalados en la misma zona, conforme a las especificaciones dispuestas en las normas UNE 23007 y UNE-EN 54 y en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento según DB SI-4 del CTE.						
							Total UD :	1,000
7.37	Ud	Ud. Sirena convencional óptica/acústica de alarma de incendios para exteriores con marcado CE, con cambio automático de polaridad, tensión de funcionamiento de 24 V, corriente continua, 390 mA de consumo y 100 dB de potencia a 24 V y 1m, fabricada en ABS, con forma circular y pintada en color rojo, conforme a las especificaciones dispuestas en la norma UNE 23007 y en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento según DB SI-4 del CTE.						
							Total UD :	1,000
7.38	Ud.	Ud. Sonda para la monitorización de precisión de la humedad y la salinidad en múltiples profundidades en un perfil de suelo. Recubrimiento de silicio RTV para protección extra de circuitos, con múltiples sensores con colocación de profundidad flexible (en incrementos de 10 cm). Bajo tubo de PVC de 1,5 m. con cuatro sensores por sonda. Transmisión de datos por radio o GRPS. Incluida alimentación por baterías, cableado y comunicación. Instalada en campo.						
							Total Ud. :	4,000

## 7 ELEMENTOS CABEZAL COLECTIVO

N°	Ud	Descripción	Medición
7.39	Ud	Ud. Licencia del Software para visualización de datos para posterior análisis de resultados. Incluida interface par captura de estos y para enlace con programador de riego existente. Instalado en PC de la C.R.	

Total UD : 1,000



## 8 INTS. ELECTRICA B.T.

Nº	Ud	Descripción					Medición	
8.1	MI	MI. Línea de cobre monofásica con un aislamiento de XLPE de tensión nominal de 450/750 V formada por fase+neutro+tierra de 1.5mm <sup>2</sup> de sección, colocada bajo tubo rígido de PVC de 16mm de diámetro, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Lámparas		1	21,000			21,000	
							21,000	21,000
							Total ML :	21,000
8.2	MI	MI. Línea de cobre monofásica con un aislamiento de XLPE de tensión nominal de 450/750 V formada por fase+neutro+tierra de 2.5mm <sup>2</sup> de sección, colocada bajo tubo rígido de PVC de 20mm de diámetro, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Fertirrigación 1		1	10,000			10,000	
	Fertirrigación 2		1	10,000			10,000	
	Fertirrigación 3		1	10,000			10,000	
	Limpieza Filtros		1	12,000			12,000	
	T.C.		1	10,000			10,000	
							52,000	52,000
							Total ML :	52,000
8.3	MI	MI. Línea de cobre trifásica con un aislamiento de XLPE de tensión nominal de 450/750 V formada por 3 fases+tierra de 10mm <sup>2</sup> de sección, colocada bajo tubo rígido de PVC de 50 mm de diámetro, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Derivación Individual		1	5,000			5,000	
							5,000	5,000
							Total ML :	5,000
8.4	Ud	Ud. Interruptor magnetotérmico automático de intensidad nominal 10 A bipolar, hasta 400V, con curva de disparo tipo B y poder de corte 10 kA, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Línea Lámparas		1				1,000	
							1,000	1,000
							Total UD :	1,000
8.5	Ud	Ud. Interruptor magnetotérmico automático de intensidad nominal 16 A bipolar, hasta 400V, con curva de disparo tipo B y poder de corte 10 kA, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Línea Ferti 1		1				1,000	
	Línea Ferti 2		1				1,000	
	Línea Ferti 3		1				1,000	
	Línea Filtros		1				1,000	
							4,000	4,000
							Total UD :	4,000
8.6	Ud	Ud. Interruptor magnetotérmico automático de intensidad nominal 20 A bipolar, hasta 400V, con curva de disparo tipo B y poder de corte 10 kA, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Línea T.C.		1				1,000	
							1,000	1,000
							Total UD :	1,000
8.7	Ud	Ud. Interruptor magnetotérmico automático de intensidad nominal 25 A tetrapolar, hasta 400V, con curva de disparo tipo B y poder de corte 10 kA, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.						

## 8 INTS. ELECTRICA B.T.

Nº	Ud	Descripción					Medición	
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Derivación individual	1				1,000	
							1,000	1,000
							Total UD :	1,000
8.8	Ud	Ud. Interruptor diferencial de intensidad nominal 25 A bipolar, con intensidad nominal de defecto 30 mA, clase AC para corrientes diferenciales alternas senoidales ordinarias, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Linea Ferti 1	1				1,000	
		Linea Ferti 2	1				1,000	
		Linea Ferti 3	1				1,000	
		Linea Filtros	1				1,000	
		Linea Lámparas	1				1,000	
		Linea T.C.	1				1,000	
							6,000	6,000
							Total UD :	6,000
8.9	Ud	Ud. Interruptor diferencial de intensidad nominal 25 A tetrapolar, con intensidad nominal de defecto 300 mA, clase AC para corrientes diferenciales alternas senoidales ordinarias, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Linea Derivación Individual	1				1,000	
							1,000	1,000
							Total UD :	1,000
8.10	Ud	Ud. Cuadro de distribución vacío tipo comercio/industria con puerta transparente para montar en pared, de 950mm de alto por 1050mm de ancho y 225 mm de profundidad, índice de protección IP 54 y chasis de distribución, con capacidad para instalar un máximo de 144 pequeños interruptores automáticos bipolares de 36mm, totalmente instalado, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Cuadro Principal	1				1,000	
							1,000	1,000
							Total UD :	1,000
8.11	Ud	Ud. Interruptor bipolar de superficie de calidad media con mecanismo completo de 10A/250 V con tecla , incluso pequeño material, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total UD :	1,000
8.12	Ud	Ud. Toma de corriente doméstica estanca de calidad media para instalaciones de superficie, 2 polos+tierra lateral, con mecanismo completo de 10/16A, 230 V y tapa, incluso marco, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total UD :	1,000
8.13	Ud	Ud. Regleta fluorescente estanca IP66 con carcasa de poliéster reforzado con fibra de vidrio y difusor acrílico, para fijación a techo o montaje suspendido, con lámparas fluorescentes de 2x58 W y equipo de encendido electromagnético, incluido anclajes de fijación a techo, instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			10				10,000	
							10,000	10,000
							Total UD :	10,000

## 8 INTS. ELECTRICA B.T.

N°	Ud	Descripción					Medición	
8.14	Ud	Ud. Piqueta de puesta de tierra formada por electrodo de acero recubierto de cobre de diámetro 14mm y longitud 2m, incluso hincado y conexiones, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				<u>1,000</u>	
							1,000	1,000
							Total UD :	1,000
8.15	MI	MI. Línea principal de puesta a tierra instalada con conductor de cobre desnudo recocido de 35mm <sup>2</sup> de sección, empotrada, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales, ayudas de albañilería y conexión al punto de puesta a tierra, medida desde la primera derivación hasta el punto de puesta a tierra, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			30				<u>30,000</u>	
							30,000	30,000
							Total ML :	30,000
8.16	Ud	Ud. Arqueta de conexión de puesta a tierra de 38x50x25cm, formada por muro aparejado de ladrillo macizo de 12cm de espesor, con juntas de mortero M-5 de 1cm de espesor enfoscado interior con mortero de cemento M-15, solera de hormigón en masa HNE-15/B/40 y tapa de hormigón armado HA 25/B/20/IIa, con parrilla formada por redondos de diámetro 8mm cada 10cm y refuerzo perimetral formado por perfil de acero laminado L 60.6, soldado a la malla con cerco de perfil L 70.7 y patillas de anclaje en cada uno de sus ángulos, tubo de fibrocemento ligero de diámetro 60 mm y punto de puesta a tierra, incluso conexiones, sin incluir excavación, relleno y transporte de tierras sobrantes a vertedero, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				<u>1,000</u>	
							1,000	1,000
							Total UD :	1,000
8.17	Ud	Ud. Soldadura aluminotérmica para puesta a tierra, incluye parte proporcional de utilización de molde de carbón, manilla y cartucho de pólvora, incluso encendido, pequeño material, mano de obra y un acabado total, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.						
							Total UD :	1,000

## 9 INSTALACIÓN FV

Nº	Ud	Descripción					Medición	
9.1	Ud	Ud. Elemento de cimentación atornillado tipo KSF G 76x16 de la marca KRINNER o equivalente aprobado por la D.F. Compuesto por tubo de 2 1/2" de diámetro nominal de acero galvanizado conforme a DIN EN ISO 1461, de 1600mm de longitud, acabado en punta y con hélice continua soldada para permitir la perforación del terreno. Incluida la preparación del terreno, alineación y nivelaciones necesarias. Medida la unidad puesta en obra y comprobada su capacidad portante.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			20				20,000	
							20,000	20,000
							Total UD :	20,000
9.2	Ud	Ud. Estructura modular de aluminio crudo para soporte de 2 filas de paneles fotovoltaicos de 2m de altura por 1m de anchura, colocados en vertical y dotándolos de una inclinación de 25° sobre la horizontal. Composición de aluminio según EN 573-3, características mecánicas del aluminio según EN 755-2 y tolerancias según EN 755-9. Uniones atornilladas mediante tornillería de acero inoxidable A2-70. La estructura es de tipo modular y se repite a lo largo de varias alineaciones de distinta longitud hasta completar el soporte necesario para los 1400 módulos de los que se compone la instalación fotovoltaica. Medida la unidad completamente fijada a la base-cimentación, dispuesta para recibir los módulos y comprobado su correcto funcionamiento.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Nº módulos	9				9,000	
							9,000	9,000
							Total UD :	9,000
9.3	MI	MI. Perforación puntual en terrenos duros y relleno con gravas para el elemento de cimentación atornillado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			20				20,000	
							20,000	20,000
							Total ML :	20,000
9.4	Ud	Ud. Suministro e instalación de módulo solar fotovoltaico de 285 Wp, policristalino, 60 celulas de 24 V. Totalmente montado y conexionado, incluso parte proporcional de terminales, latiguillos de puesta a tierra, con cables de cc de 4 mm2 de interconexión entre módulos de un mismo string de 1 metro de largo.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			18				18,000	
							18,000	18,000
							Total UD :	18,000
9.5	MI	MI. Suministro e instalación de cable CC para instalaciones solares PV ZZ-F de 1x16 mm <sup>2</sup> Cu. Totalmente montado y conexionado, incluso parte proporcional de tubo corrugado de PE, arquetas, parte proporcional de bandejas portacables de galvanizado en caliente de rejilla con tapa, terminales, empalmes, conectores y pequeño material. Para la conexión de los módulos a las cajas DC.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		String a VT	1	486,000			486,000	
							486,000	486,000
							Total ML :	486,000
9.6	MI	MI. Suministro e instalación de cable S1ZZ-F para instalaciones solares de 1x50 mm <sup>2</sup> Cu. Totalmente montado y conexionado, incluso parte proporcional de tubo corrugado de PE Ø 40 mm., arquetas, terminales, empalmes, conectores para la salida del módulo y pequeño material. Para la conexión de los módulos a las cajas DC.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		De CP a inversor	2	2,000			4,000	
							4,000	4,000
							Total ML :	4,000
9.7	MI	MI. Suministro e instalación de cable de CC para instalaciones solares de 1x35mm <sup>2</sup> Cu. Totalmente montado y conexionado, incluso parte proporcional de tubo de PE Ø 40 mm., arquetas, terminales, empalmes, conectores para la salida y pequeño material.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Caja 4 Regulador baterías	2	2,000			4,000	
							4,000	4,000

## 9 INSTALACIÓN FV

Nº	Ud	Descripción					Medición	
						Total ML :	4,000	
9.8	Ud	Ud. Caja de conexión CP de agrupamiento en CC, con protección con fusibles de 16 A, interruptor seccionador continua, y protección sobretensiones 1000V. Según especificaciones de proyecto, totalmente montado, conectado y probado, incluso elementos auxiliares.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				<u>1,000</u>	
							1,000	1,000
						Total UD :	1,000	
9.9	Ud	Ud. Inversor de conexión a red de 8000W de potencia nominal, cumple todos los requisitos exigidos por el RD 1699/2011 e incorpora en el propio equipo las protecciones de tensión, frecuencia, funcionamiento en isla, transformador galvánico y contactor de salida, sistema de medida y vigilancia de aislamiento de la instalación fotovoltaica que activa alarma y contacto para señalización remota, grado de protección IP65, protector de sobretensiones CA y CC, incluso accesorios y parte proporcional de pequeño material. Completamente montado, probado y funcionando.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				<u>1,000</u>	
							1,000	1,000
						Total UD :	1,000	
9.10	Ud	Ud. Batería Monobloc para pequeñas instalaciones fotovoltaicas de 12V, 1500 Ah en C100. Acumulador de plomo ácido y conector radicado en el interior. Incluso accesorios y pequeño material eléctrico. Totalmente montado, probado y funcionando.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			4				<u>4,000</u>	
							4,000	4,000
						Total UD :	4,000	
9.11	Ud	Ud. Controlador del sistema de tierras de la instalación solar en la parte de corriente alterna, con monitorización continuada del estado de la conexión del sistema de tierras, medición y visualización de la resistencia del bucle, función de alarma sobre el valor de PE (0-100 Ohms) definido por el usuario, incluso montaje en carril DIN. Certificado por AENOR. Medida la unidad instalada y funcionando.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				<u>1,000</u>	
							1,000	1,000
						Total UD :	1,000	
9.12	Ud	Ud. Regulador de carga de batería programable que soporta hasta 70 A. para garantizar el correcto funcionamiento y protección de la batería con función de rastreo del punto de potencia eléctrica máxima de un campo FV con el fin de cargar las baterías mediante la máxima intensidad disponible, regulación de tensión e intensidad de salida de las baterías basándose en la cantidad de energía disponible proveniente del campo FV y el nivel de carga de las baterías y resto de funciones, con los accesorios necesarios, completamente instalado, conexionado y funcionando.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2				<u>2,000</u>	
							2,000	2,000
						Total UD :	2,000	
9.13	Ud	Ud. Estantería metálica especialmente diseñada para el alojamiento de hasta 10 baterías monobloc y el cableado que las une, para soportar un peso máximo de 700 kg, fabricada en acero laminado en frío con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, en color a elegir con pintura secada al horno, con baldas y resto de accesorios, colocada.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				<u>1,000</u>	
							1,000	1,000
						Total UD :	1,000	

## 10 GESTIÓN DE RESIDUOS

Nº	Ud	Descripción						Medición
10.1	M3	M3. TRANSPORTE Y VERTIDO, EN VERTEDERO AUTORIZADO, DE MATERIAL PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN DE POZOS Y ZANJAS A CUALQUIER DISTANCIA. TOTALMENTE TERMINADO, I/P.P. DE MEDIOS AUXILIARES Y CANÓN DE VERTIDO.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		En zanjas para conducciones	1,15	1.354,960			1.558,204	
		En excavación cimentación nave	1,15	18,650			21,448	
		En excavación subbase nave	1,15	26,040			29,946	
							<u>1.609,598</u>	1.609,598
							Total M3 :	1.609,598
10.2	M3.	M3. CARGA CON MEDIOS MIXTOS MANUALES-MECÁNICOS Y TRANSPORTE DE RESIDUOS INERTES PÉTREOS A INSTALACIÓN AUTORIZADA DE GESTIÓN DE RESIDUOS, CON CAMIÓN PARA TRANSPORTE DE 7 TN, SIN LÍMITE DE RECORRIDO. I/P.P. DE MEDIOS AUXILIARES Y CANON DE VERTIDO.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Demolición de pavimentos	1,15	169,540			194,971	
		Hormigón, ladrillos, etc	1	0,960			0,960	
							<u>195,931</u>	195,931
							Total M3. :	195,931
10.3	M3.	M3. CARGA CON MEDIOS MIXTOS MANUALES-MECÁNICOS Y TRANSPORTE DE RESIDUOS INERTES NO SELECCIONADO (MADERAS, PLÁSTICOS, METALES, ETC...) A INSTALACIÓN AUTORIZADA DE GESTIÓN DE RESIDUOS, CON CAMIÓN PARA TRANSPORTE DE 7 TN, SIN LÍMITE DE RECORRIDO. I/P.P. DE MEDIOS AUXILIARES Y CANON DE VERTIDO.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Maderas, metales y plásticos	8,77				8,770	
							<u>8,770</u>	8,770
							Total M3. :	8,770
10.4	M3.	M3. CARGA CON MEDIOS MIXTOS MANUALES-MECÁNICOS Y TRANSPORTE DE RESIDUOS INERTES VEGETALES A INSTALACIÓN AUTORIZADA DE GESTIÓN DE RESIDUOS, CON CAMIÓN PARA TRANSPORTE DE 7 TN, SIN LÍMITE DE RECORRIDO. I/P.P. DE MEDIOS AUXILIARES Y CANON DE VERTIDO.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Desbroces (0,01 m3/m2)	33,97				33,970	
		Desarbolado 0,29m3/ud)	32,03				32,030	
							<u>66,000</u>	66,000
							Total M3. :	66,000

## 11 SEGURIDAD Y SALUD

Nº	Ud	Descripción						Medición
11.1	Ud	Ud. Señal normalizada de tráfico con soporte, incluida la colocación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			4				4,000	
							4,000	4,000
							Total UD :	4,000
11.2	Ud	Ud. Cartel indicativo de riesgo, en cartón ó madera, sin soporte metálico, incluida colocación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			8				8,000	
							8,000	8,000
							Total UD :	8,000
11.3	MI	MI. Cinta de balizamiento reflectante, incluidos soportes, colocación y montaje	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2	750,000			1,500,000	
							1,500,000	1,500,000
							Total ML :	1,500,000
11.4	Ud	Ud. Valla normalizada de desviación de tráfico, incluida la colocación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			8				8,000	
							8,000	8,000
							Total UD :	8,000
11.5	Ud	Ud. Baliza luminosa intermitente.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			4				4,000	
							4,000	4,000
							Total UD :	4,000
11.6	Ud	Ud. Tapón de plástico para protección de cabeza de redondo.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			800				800,000	
							800,000	800,000
							Total UD :	800,000
11.7	Ud	Ud. Topes para camión en excavaciones, realizados en madera sobre estacas hincadas en tierra.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			4				4,000	
							4,000	4,000
							Total UD :	4,000
11.8	Ud	Ud. Protección de huecos horizontales con tabloncillos de madera unidos entre si por tablas clavadas, incluido elementos de fijación al hueco que evite su desplazamiento, incluido desmontaje.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			4	1,000	1,500		6,000	
							6,000	6,000
							Total UD :	6,000
11.9	Ud	UD Extintor de polvo polivalente, incluidos el soporte y colocación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			3				3,000	
							3,000	3,000
							Total UD :	3,000
11.10	Ud	Ud. Botiquín instalado en los diversos tajos	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2				2,000	
							2,000	2,000

## 11 SEGURIDAD Y SALUD

Nº	Ud	Descripción						Medición
							Total UD :	2,000
11.11	Ud	Ud. Reposición material sanitario durante el transcurso de la obra	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
							<u>2</u>	<u>2,000</u>
							2,000	2,000
							Total UD :	2,000
11.12	Mes	Ms. Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra de 4,00x2,23x2,63 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, con aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
							<u>12</u>	<u>12,000</u>
							12,000	12,000
							Total MES :	12,000
11.13	Mes	Ms. Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de 4,64x2,45x2,45 m. de 11,36 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
							<u>12</u>	<u>12,000</u>
							12,000	12,000
							Total MES :	12,000
11.14	Mes	Ms. Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para comedor de obra de 7,92x2,45x2,45 m. de 19,40 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
							<u>12</u>	<u>12,000</u>
							12,000	12,000
							Total MES :	12,000
11.15	MI	MI. Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x6 mm2. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. instalada.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
							<u>1</u>	<u>1,000</u>
							1,000	1,000
							Total ML :	1,000
11.16	Ud	Ud. Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
							<u>1</u>	<u>1,000</u>
							1,000	1,000



## 11 SEGURIDAD Y SALUD

Nº	Ud	Descripción					Medición	
						Total UD :	1,000	
11.17	Ud	Ud. Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa H-150, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
						<u>1</u>	<u>1,000</u>	
						1,000	1,000	
						Total UD :	1,000	
11.18	MI	MI. Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x6 mm2. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. instalada.					Total ML :	1,000
11.19	Ud	Ud. Convector eléctrico mural de 1000 W. instalado. (amortizable en 5 usos).	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
						<u>1</u>	<u>1,000</u>	
						1,000	1,000	
						Total UD :	1,000	
11.20	Ud	Ud. Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 2 usos).	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
						<u>1</u>	<u>1,000</u>	
						1,000	1,000	
						Total UD :	1,000	
11.21	Ud	Ud. Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 12 personas, (amortizable en 4 usos).	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
						<u>1</u>	<u>1,000</u>	
						1,000	1,000	
						Total UD :	1,000	
11.22	Ud	Ud. Cubo para recogida de basuras. (amortizable en 2 usos).	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
						<u>2</u>	<u>2,000</u>	
						2,000	2,000	
						Total UD :	2,000	
11.23	Ud	Ud. Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
						<u>10</u>	<u>10,000</u>	
						10,000	10,000	
						Total UD :	10,000	
11.24	Ud	Ud. Percha para aseos o duchas en aseos de obra, colocada.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
						<u>10</u>	<u>10,000</u>	
						10,000	10,000	
						Total UD :	10,000	
11.25	Ud	Ud. Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. de capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos).	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
						<u>2</u>	<u>2,000</u>	

## 11 SEGURIDAD Y SALUD

Nº	Ud	Descripción					Medición
						2,000	2,000
						Total UD :	2,000
11.26	Ud	Ud. Portarrollos industrial con cerradura de seguridad, colocado, (amortizable en 3 usos).					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
			2				2,000
							2,000
						Total UD :	2,000
11.27	Ud	Ud. Secamanos eléctrico por aire, colocado (amortizable en 3 usos).					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
			2				2,000
							2,000
						Total UD :	2,000
11.28	Ud	Ud. Horno microondas de 18 litros de capacidad, con plato giratorio incorporado (amortizable en 5 usos).					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
			2				2,000
							2,000
						Total UD :	2,000
11.29	Ud	Ud. Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 2 horas a la semana un oficial de 2ª.					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
			12				12,000
							12,000
						Total UD :	12,000
11.30	Ud	Ud. Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana un peón ordinario.					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
			12				12,000
							12,000
						Total UD :	12,000
11.31	Ud	Ud. Lavabo instalado de agua fría y caliente.					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
			2				2,000
							2,000
						Total UD :	2,000
11.32	Ud	Ud. Calentador agua eléctrico 100 l instalado.					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
			2	1,000			2,000
							2,000
						Total UD :	2,000
11.33	Ud	Ud. Pileta corrida (construida en obra). 3 grifos.					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
			2				2,000
							2,000
						Total UD :	2,000
11.34	Ud	Ud. Ducha instalada agua fría y caliente .					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
			2				2,000
							2,000
						Total UD :	2,000

## 11 SEGURIDAD Y SALUD

Nº	Ud	Descripción						Medición
11.35	Ud	Ud. Inodoro con cargo automático, instalado en aseos.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2				2,000	
							2,000	2,000
							Total UD :	2,000
11.36	Ud	Ud. Frigorífico domestico de 200 l de capacidad, dos usos, puesto en obra.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total UD :	1,000
11.37	Ud	Ud. Reunión mensual del Comité de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (solamente si lo exige el Convenio Provincial para este nº de trabajadores)						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			12				12,000	
							12,000	12,000
							Total UD :	12,000
11.38	H	H. Formación en Seguridad e Higiene en el trabajo						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			20				20,000	
							20,000	20,000
							Total H :	20,000
11.39	Ud	Ud. Casco de seguridad con arnés de adaptación. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			10				10,000	
							10,000	10,000
							Total UD :	10,000
11.40	Ud	PAR Ud. Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			10				10,000	
							10,000	10,000
							Total UD :	10,000
11.41	Ud	PAR Ud. Par de botas de agua de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			10				10,000	
							10,000	10,000
							Total UD :	10,000
11.42	Ud	Ud. Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			10				10,000	
							10,000	10,000
							Total UD :	10,000
11.43	Ud	Ud. Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			5				5,000	
							5,000	5,000
							Total UD :	5,000
11.44	Ud	Ud. Chaleco reflectante formado por peto y espaldera en tejido sintético, color amarillo, ajustable.						



## 11 SEGURIDAD Y SALUD

Nº	Ud	Descripción					Medición	
			10			<u>10,000</u>		
						10,000	10,000	
						Total UD :	10,000	
11.54	Ud	Ud. Cinturón de sujeción con enganche dorsal, fabricado en algodón anti-sudoración con bandas de poliéster, hebillas ligeras de aluminio y argollas de acero inoxidable, amortizable en 4 obras. Certificado CE EN 358. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			10				<u>10,000</u>	
							10,000	10,000
							Total UD :	10,000
11.55	Ud	Ud. Cinturón de seguridad anti-vibratorio, homologado, (amortizable en 4 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			10				<u>10,000</u>	
							10,000	10,000
							Total UD :	10,000
11.56	Ud	Ud. Juego de auriculares antiruido homologados ajustables. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			10				<u>10,000</u>	
							10,000	10,000
							Total UD :	10,000
11.57	Ud	Ud. Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			10				<u>10,000</u>	
							10,000	10,000
							Total UD :	10,000
11.58	Ud	Ud. Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			18				<u>18,000</u>	
							18,000	18,000
							Total UD :	18,000
11.59	Ud	Ud. Pulverizador de mochila para distribución de agua para extinción, de precompresión, depósito de acero inoxidable con recubrimiento plástico, capacidad 15 l., altura 50 cm., presión < 6 bares.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				<u>1,000</u>	
							1,000	1,000
							Total UD :	1,000

***Cuadro de Precios N° 1***

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1.1	1 MOV. DE TIERRAS ML ML. Corte de firmes asfálticos o de hormigón con disco cortador incluido trazado de líneas y limpieza de zona afectada.	1,10 €	UN EURO CON DIEZ CÉNTIMOS
1.2	M2 M2. Demolicion de pavimento de hormigon en masa o aglomerado asfáltico hasta 10 cm de espesor, con retroexcavadora equipada con martillo rompedor, incluso carga de escombros y transporte a vertedero (dist<5 km) de productos sobrantes.	1,47 €	UN EURO CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
1.3	M3 M3. Excavacion en zanjas y pozos para cimentación en terrenos duros a máquina, segun Norma UNE.	29,45 €	VEINTINUEVE EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
1.4	M3 M3. Excavacion en zanjas en terrenos compactos. A maquina, segun Norma UNE.	4,44 €	CUATRO EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
1.5	M3 M3 Excavacion en zanjas en terrenos flojos. A maquina, segun Norma UNE.	3,10 €	TRES EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
1.6	M2 M2. Refino y limpieza manual de fondos de zanjas y pozos. En terrenos flojos.	1,04 €	UN EURO CON CUATRO CÉNTIMOS
1.7	M3 M3. Relleno de zanjas con arena, por medios manuales para la formación de capa para asiento de tuberías, compactado 90% P.N. Según norma UNE.	10,04 €	DIEZ EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
1.8	M3 M3. Relleno de zanjas a mano con tierras propias seleccionadas y compactado con bandeja vibradora hasta 90 % p.m., segun UNE.	4,44 €	CUATRO EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
1.9	M3 M3. Relleno de zanjas a maquina con tierras propias (ordinario) y compactado con bandeja vibradora hasta 95 % p.m., segun UNE.	2,30 €	DOS EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
	<b>2 RED DE DISTRIBUCIÓN</b>		
2.1	ML ML. Tubería presión de PVC con junta elástica de 10 Atm. de presión de trabajo y 400 mm. de diámetro exterior, según norma UNE-1452, incluso p.p. de piezas especiales, anclajes, colocada y probada.	45,50 €	CUARENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
2.2	ML ML. Tubería presión de PVC con junta elástica de 10 Atm. de presión de trabajo y 315 mm. de diámetro exterior, según norma UNE-1452, incluso p.p. de piezas especiales, anclajes, colocada y probada.	29,89 €	VEINTINUEVE EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
2.3	ML ML. Tubería presión de PVC con junta elástica de 10 Atm. de presión de trabajo y 250 mm. de diámetro exterior, según norma UNE-1452, incluso p.p. de piezas especiales, anclajes, colocada y probada.	19,92 €	DIECINUEVE EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
2.4	ML ML. Tubería presión de PVC con junta elástica de 10 Atm. de presión de trabajo y 200 mm. de diámetro exterior, según norma UNE-1452, incluso p.p. de piezas especiales, anclajes, colocada y probada.	12,84 €	DOCE EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
2.5	ML ML. Tubería presión de PVC con junta elástica de 6 Atm. de presión de trabajo y 200 mm. de diámetro exterior, según norma UNE-1452, incluso p.p. de piezas especiales, anclajes, colocada y probada.	9,54 €	NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
2.6	ML ML. Tubería presión de PVC con junta elástica de 10 Atm. de presión de trabajo y 160 mm. de diámetro exterior, según norma UNE-1452, incluso p.p. de piezas especiales, anclajes, colocada y probada.	8,59 €	OCHO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
2.7	ML ML. Tubería presión de PVC con junta elástica de 6 Atm. de presión de trabajo y 160 mm. de diámetro exterior, según norma UNE-1452, incluso p.p. de piezas especiales, anclajes, colocada y probada.	6,14 €	SEIS EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
2.8	ML ML. Tubería presión de PVC con junta elástica de 10 Atm. de presión de trabajo y 140 mm. de diámetro exterior, según norma UNE-1452, incluso p.p. de piezas especiales, anclajes, colocada y probada.	6,62 €	SEIS EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
2.9	ML ML. Tubería presión de PVC con junta elástica de 6 Atm. de presión de trabajo y 140 mm. de diámetro exterior, según norma UNE-1452, incluso p.p. de piezas especiales, anclajes, colocada y probada.	4,94 €	CUATRO EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
2.10	ML ML. Tubería presión de PVC con junta elástica de 10 Atm. de presión de trabajo y 125 mm. de diámetro exterior, según norma UNE-1452, incluso p.p. de piezas especiales, anclajes, colocada y probada.	5,45 €	CINCO EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
2.11	ML ML. Tubería presión de PVC con junta elástica de 6 Atm. de presión de trabajo y 125 mm. de diámetro exterior, según norma UNE-1452, incluso p.p. de piezas especiales, anclajes, colocada y probada.	4,66 €	CUATRO EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
2.12	ML ML. Tubería presión de PVC con junta elástica de 10 Atm. de presión de trabajo y 110 mm. de diámetro exterior, según norma UNE-1452, incluso p.p. de piezas especiales, anclajes, colocada y probada.	4,78 €	CUATRO EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
2.13	ML ML. Tubería presión de PVC con junta elástica de 6 Atm. de presión de trabajo y 110 mm. de diámetro exterior, según norma UNE-1452, incluso p.p. de piezas especiales, anclajes, colocada y probada.	3,78 €	TRES EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
2.14	ML ML. Tubería presión de PVC con junta elástica de 6 Atm. de presión de trabajo y 90 mm. de diámetro exterior, según norma UNE-1452, incluso p.p. de piezas especiales, anclajes, colocada y probada.	2,90 €	DOS EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS



Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
2.15	ML ML. Tubería presión de PVC con junta elástica de 6 Atm. de presión de trabajo y 75 mm. de diámetro exterior, según norma UNE-1452, incluso p.p. de piezas especiales, anclajes, colocada y probada.	2,14 €	DOS EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
3.1	3 VALVULERIA UD UD Válvula de mariposa de 400 mm., tipo PN-16, unión waffer, con volante y reductor sin fin, cuerpo de fundición gris (din-gg-26) rilsanizado, mariposa de fundición nodular (DIN-GGG-40) rilsanizada, ejes de acero inoxidable (AISI-304), asiento de etileno-propileno, incluso piezas de acople a tubería, acarreo, colocación y pruebas.	1.371,45 €	MIL TRESCIENTOS SETENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
3.2	UD UD Válvula de mariposa de 200 mm., tipo PN-16, unión waffer, con volante y reductor sin fin, cuerpo de fundición gris (din-gg-26) rilsanizado, mariposa de fundición nodular (DIN-GGG-40) rilsanizada, ejes de acero inoxidable (AISI-304), asiento de etileno-propileno, incluso piezas de acople a tubería, acarreo, colocación y pruebas.	244,25 €	DOSCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
3.3	UD UD Válvula de mariposa de 150 mm., tipo PN-16, unión waffer, con volante y reductor, cuerpo de fundición gris (DIN-GG-26) rilsanizado, mariposa de fundición nodular (DIN-GGG-40) rilsanizada, ejes de acero inoxidable (AISI-304), asiento de etileno-propileno, incluso piezas de acople a tubería, acarreo, colocación y pruebas.	173,07 €	CIENTO SETENTA Y TRES EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
3.4	UD UD Válvula de mariposa de 125 mm., tipo PN-16, unión waffer, con volante y reductor, cuerpo de fundición gris (DIN-GG-26) rilsanizado, mariposa de fundición nodular (DIN-GGG-40) rilsanizada, ejes de acero inoxidable (AISI-304), asiento de etileno-propileno, incluso piezas de acople a tubería, acarreo, colocación y pruebas.	151,38 €	CIENTO CINCUENTA Y UN EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
3.5	UD UD Válvula de mariposa de 100 mm., tipo PN-16, unión waffer, con volante y reductor, cuerpo de fundición gris (DIN-GG-26) rilsanizado, mariposa de fundición nodular (DIN-GGG-40) rilsanizada, ejes de acero inoxidable (AISI-304), asiento de etileno-propileno, incluso piezas de acople a tubería, acarreo, colocación y pruebas.	118,78 €	CIENTO DIECIOCHO EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
3.6	UD UD Válvula de mariposa de 80 mm., tipo PN-16, unión waffer, con volante y reductor, cuerpo de fundición gris (DIN-GG-26) rilsanizado, mariposa de fundición nodular (DIN-GGG-40) rilsanizada, ejes de acero inoxidable (AISI-304), asiento de etileno-propileno, incluso piezas de acople a tubería, acarreo, colocación y pruebas.	96,23 €	NOVENTA Y SEIS EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
3.7	UD UD Ventosa automática trifuncional de 3", tipo austral de ross o similar con llave de corte, roscada, colocada con collarín de toma y nipel de acero galvanizado en tubería de PVC o PEAD de 400 mm.	458,50 €	CUATROCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
3.8	UD UD Ventosa automática trifuncional de 3", tipo austral de ross o similar con llave de corte, roscada, colocada con collarín de toma y nipel de acero galvanizado en tubería de PVC o PEAD de 315 mm.	427,00 €	CUATROCIENTOS VEINTISIETE EUROS
3.9	UD UD Ventosa automática trifuncional de 2", tipo austral de ross o similar con llave de corte, roscada, colocada con collarín de toma y nipel de acero galvanizado en tubería de PVC o PEAD de 200 mm.	286,09 €	DOSCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
3.10	UD Ud ventosa automática trifuncional de 2", tipo austral de ross o similar con llave de corte, roscada, colocada con collarín de toma y nipel de acero galvanizado en tubería de pvc o pead de 160 mm.	283,38 €	DOSCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
3.11	UD UD Ventosa automática trifuncional de 2", tipo austral de ross o similar con llave de corte, roscada, colocada con collarín de toma y nipel de acero galvanizado en tubería de PVC o PEAD de 140 mm.	317,92 €	TRESCIENTOS DIECISIETE EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
3.12	UD UD Ventosa automática trifuncional de 2", tipo austral de ross o similar con llave de corte, roscada, colocada con collarín de toma y nipel de acero galvanizado en tubería de PVC o PEAD de 125 mm.	277,35 €	DOSCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
3.13	UD UD Ventosa simple automática de 1",de bronce y latón, tipo thorens de ross o similar con llave de corte, roscada, colocada con collarín de toma y nipel de acero galvanizado, en tubería de PVC de 110 mm.	170,62 €	CIENTO SETENTA EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
3.14	UD UD Ventosa simple automática de 1",de bronce y latón, tipo thorens de ross o similar con llave de corte, roscada, colocada con collarín de toma y nipel de acero galvanizado, en tubería de PVC de 90 mm.	135,58 €	CIENTO TREINTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
3.15	UD UD Valvulería y accesorios de desagüe en tubería de PVC o PEAD de 315 mm., incluso excavación en zanja y tubería de PVC-90 mm., hasta punto de desagüe; piezas especiales, hormigonado, acarreo, colocación y p.p. pruebas.	455,08 €	CUATROCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS CON OCHO CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
3.16	UD UD Valvulería y accesorios de desagüe en tubería de PVC o PEAD de 250 mm., incluso excavación en zanja y tubería de PVC-90 mm., hasta punto de desagüe; piezas especiales, hormigonado, acarreo, colocación y p.p. pruebas.	343,65 €	TRESCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
3.17	UD UD Valvulería y accesorios de desagüe en tubería de PVC o PEAD de 200 mm., incluso excavación en zanja y tubería de PVC-90 mm., hasta punto de desagüe; piezas especiales, hormigonado, acarreo, colocación y p.p. pruebas.	327,90 €	TRESCIENTOS VEINTISIETE EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
3.18	UD UD Valvulería y accesorios de desagüe en tubería de PVC o PEAD de 160 mm., incluso excavación en zanja y tubería de PVC-40 mm., hasta punto de desagüe; piezas especiales, hormigonado, acarreo, colocación y p.p. pruebas.	271,19 €	DOSCIENTOS SETENTA Y UN EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
3.19	UD UD Valvulería y accesorios de desagüe en tubería de PVC o PEAD de 140 mm., incluso excavación en zanja y tubería de PVC-40 mm., hasta punto de desagüe; piezas especiales, hormigonado, acarreo, colocación y p.p. pruebas.	237,80 €	DOSCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
3.20	UD UD Valvulería y accesorios de desagüe en tubería de PVC o PEAD de 125 mm., incluso excavación en zanja y tubería de PVC-40 mm., hasta punto de desagüe; piezas especiales, hormigonado, acarreo, colocación y p.p. pruebas.	227,30 €	DOSCIENTOS VEINTISIETE EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
3.21	UD UD Valvulería y accesorios de desagüe en tubería de PVC o PEAD de 110 mm., incluso excavación en zanja y tubería de PVC-40 mm., hasta punto de desagüe; piezas especiales, hormigonado, acarreo, colocación y p.p. pruebas.	216,68 €	DOSCIENTOS DIECISEIS EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
3.22	UD UD Valvulería y accesorios de desagüe en tubería de PVC o PEAD de 90 mm., incluso excavación en zanja y tubería de PVC-40 mm., hasta punto de desagüe; piezas especiales, hormigonado, acarreo, colocación y p.p. pruebas.	202,86 €	DOSCIENTOS DOS EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
3.23	UD Carrete de desmontaje de fundición dúctil con bridas, de 400 mm de diámetro, 1,6 MPa, revestimiento de epoxi-poliéster, con tornillería bicromatada, instalado.	924,53 €	NOVECIENTOS VEINTICUATRO EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
3.24	UD Carrete de desmontaje de fundición dúctil con bridas, de 200 mm de diámetro, 1,6 MPa, revestimiento de epoxi-poliéster, con tornillería bicromatada, instalado.	286,55 €	DOSCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
3.25	UD UD Carrete de desmontaje de válvula, formado por tubería telescópica de acero inoxidable 304, de 150 mm de diámetro, bridas de conexión acero carbono PN 16, junta de goma PDM, incluida tornillería y varilla de ajuste, totalmente instalada.	156,35 €	CIENTO CINCUENTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
3.26	UD UD Carrete de desmontaje de válvula, formado por tubería telescópica de acero inoxidable 304, de 100 mm de diámetro, bridas de conexión acero carbono PN 16, junta de goma PDM, incluida tornillería y varilla de ajuste, totalmente instalada.	95,60 €	NOVENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
3.27	UD Carrete de desmontaje de fundición dúctil con bridas, de 80 mm de diámetro, 1,6 MPa, revestimiento de epoxi-poliéster, con tornillería bicromatada, instalado.	75,08 €	SETENTA Y CINCO EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
4.1	4 RED TERCIARIA UD Ud. hidrante tipo I formado por: un colector cilíndrico en polipropileno con salidas, de 1,5 m. De longitud y 80 mm de diámetro. Con un máximo de 13 salidas según lo indicado en el proyecto, con brida o rosca macho, de 40 mm, unión por medio de codo de fundición conexión brida PN-16 y junta victaulicrida de ø 80 mm., fijado a caseta por medio de abrazadera y tirador de acero galvanizado; una válvula hidráulica metálica de pistón con V-port de 3" con piloto reductor de presión metálico; filtro caza piedras o colador de 3", una válvula de paso de cierre elástico de 90 mm; una ventosa bifuncional de 1"; manómetro de esfera y rosca 1/4" en glicerina; y pieza en t reducida para conexión al ramal en chapa de acero de 8 mm de espesor; incluso excavación, hormigón HM-20 en anclajes, tubería pead de 1,0 mpa, codos electrosoldados, piezas especiales y mano de obra en colocación.	1.101,33 €	MIL CIENTO UN EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
4.2	UD Ud. hidrante tipo II formado por: un colector cilindrico en polipropileno con salidas, de 1,5 m. De longitud y 100 mm de diámetro. Con un máximo de 13 salidas según lo indicado en el proyecto, con brida o rosca macho, de 40 mm, unión por medio de codo de fundición conexión brida PN-16 y junta victaulicrida de ø 100 mm., fijado a caseta por medio de abrazadera y tirador de acero galvanizado; una válvula hidráulica metálica de pistón con V-port de 4" con piloto reductor de presión metálico; filtro caza piedras o colador de 4", una válvula de paso de cierre elástico de 90 mm; una ventosa bifuncional de 1"; manómetro de esfera y rosca 1/4" en glicerina; y pieza en t reducida para conexión al ramal en chapa de acero de 8 mm de espesor; incluso excavación, hormigón HM-20 en anclajes, tubería pead de 1,0 mpa, codos electrosoldados, piezas especiales y mano de obra en colocación.	1.184,52 €	MIL CIENTO OCHENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
4.3	UD Ud. hidrante tipo III formado por: un colector cilindrico en polipropileno con salidas, de 1,5 m. De longitud y 150 mm de diámetro. Con un máximo de 13 salidas según lo indicado en el proyecto, con brida o rosca macho, de 40 mm, unión por medio de codo de fundición conexión brida PN-16 y junta victaulicrida de ø 150 mm., fijado a caseta por medio de abrazadera y tirador de acero galvanizado; una válvula hidráulica metálica de pistón con V-port de 6" con piloto reductor de presión metálico; filtro caza piedras o colador de 6", una válvula de paso de cierre elástico de 150 mm; una ventosa bifuncional de 1"; manómetro de esfera y rosca 1/4" en glicerina; y pieza en t reducida para conexión al ramal en chapa de acero de 8 mm de espesor; incluso excavación, hormigón HM-20 en anclajes, tubería pead de 1,0 mpa, codos electrosoldados, piezas especiales y mano de obra en colocación.	1.311,63 €	MIL TRESCIENTOS ONCE EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
4.4	UD UD Contador de agua de tipo Woltman con transmisión magnética y emisor de pulsos. Cuerpo de fundición con recubrimiento de epoxi. Apto para trabajar hasta presiones de 16 atm. Con totalizador. Conexiones por bridas de diámetro 4". Precisión de un 2%. Incluso colector con tranquilizador y conos de reducción Instalado y verificado.	203,91 €	DOSCIENTOS TRES EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
4.5	UD UD Contador de agua de tipo Woltman con transmisión magnética y emisor de pulsos. Cuerpo de fundición con recubrimiento de epoxi. Apto para trabajar hasta presiones de 16 atm. Con totalizador. Conexiones por bridas de diámetro 3". Precisión de un 2%. Incluso colector con tranquilizador y conos de reducción Instalado y verificado.	190,75 €	CIENTO NOVENTA EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
4.6	UD UD Contador de agua de tipo Woltman con transmisión magnética y emisor de pulsos. Cuerpo de fundición con recubrimiento de epoxi. Apto para trabajar hasta presiones de 16 atm. Con totalizador. Conexiones por bridas de diámetro 2 1/2". Precisión de un 2%. Incluso colector con tranquilizador y conos de reducción Instalado y verificado.	176,48 €	CIENTO SETENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
4.7	UD UD Contador de agua de tipo Woltman con transmisión magnética y emisor de pulsos. Cuerpo de fundición con recubrimiento de epoxi. Apto para trabajar hasta presiones de 16 atm. Con totalizador. Conexiones por bridas de diámetro 2". Precisión de un 2%. Incluso colector con tranquilizador y conos de reducción Instalado y verificado.	163,02 €	CIENTO SESENTA Y TRES EUROS CON DOS CÉNTIMOS
4.8	UD Ud. Contador de agua del tipo multichorro, de transmisión magnética. Cuerpo de fundición con recubrimiento resistente a la corrosión. Apto para presiones de hasta 10 atm. Con totalizador. Apto para instalar emisor de pulsos. Conexiones por rosca macho de diámetro 1 1/2". Precisión de un 2%. Incluso valvula de paso, instalado y verificado.	127,79 €	CIENTO VEINTISIETE EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
4.9	UD Ud. Contador de agua del tipo multichorro, de transmisión magnética. Cuerpo de fundición con recubrimiento resistente a la corrosión. Apto para presiones de hasta 10 atm. Con totalizador. Apto para instalar emisor de pulsos. Conexiones por rosca macho de diámetro 1 1/4". Precisión de un 2%. Incluso valvula de paso, instalado y verificado.	94,92 €	NOVENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
4.10	UD Ud. Contador de agua del tipo multichorro, de transmisión magnética. Cuerpo de fundición con recubrimiento resistente a la corrosión. Apto para presiones de hasta 10 atm. Con totalizador. Apto para instalar emisor de pulsos. Conexiones por rosca macho de diámetro 1". Precisión de un 2%. Incluso valvula de paso, instalado y verificado.	68,36 €	SESENTA Y OCHO EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
4.11	UD Ud. Contador de agua del tipo multichorro, de transmisión magnética. Cuerpo de fundición con recubrimiento resistente a la corrosión. Apto para presiones de hasta 10 atm. Con totalizador. Apto para instalar emisor de pulsos. Conexiones por rosca macho de diámetro 3/4". Precisión de un 2%. Incluso valvula de paso, instalado y verificado.	53,24 €	CINCUENTA Y TRES EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
4.12	UD Ud. Contador de agua del tipo multichorro, de transmisión magnética. Cuerpo de fundición con recubrimiento resistente a la corrosión. Apto para presiones de hasta 10 atm. Con totalizador. Apto para instalar emisor de pulsos. Conexiones por rosca macho de diámetro 1/2". Precisión de un 2%. Incluso valvula de paso, instalado y verificado.	35,23 €	TREINTA Y CINCO EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS
4.13	ML Suministro e instalación de Tubería de polietileno de alta densidad PE100 (PEAD) fabricado según la norma UNE-EN 12201, de 10 atm. de presión de trabajo y 125 mm. de diámetro exterior y SDR17, unión por manguito con tope electrosoldado de alta seguridad PN-16 o por fusión a tope según ISO 12176-1 e ISO 11414 . Incluso las piezas especiales necesarias electrosoldadas o soldadas a tope), materiales a pie de obra, zanjeo, montaje, colocación y prueba.	7,21 €	SIETE EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
4.14	ML Suministro e instalación de Tubería de polietileno de alta densidad PE100 (PEAD) fabricado según la norma UNE-EN 12201, de 10 atm. de presión de trabajo y 110 mm. de diámetro exterior y SDR17, unión por manguito con tope electrosoldado de alta seguridad PN-16 o por fusión a tope según ISO 12176-1 e ISO 11414 . Incluso las piezas especiales necesarias electrosoldadas o soldadas a tope), materiales a pie de obra, zanjeo, montaje, colocación y prueba.	6,39 €	SEIS EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
4.15	ML Suministro e instalación de Tubería de polietileno de alta densidad PE100 (PEAD) fabricado según la norma UNE-EN 12201, de 10 atm. de presión de trabajo y 90 mm. de diámetro exterior y SDR17, unión por manguito con tope electrosoldado de alta seguridad PN-16 o por fusión a tope según ISO 12176-1 e ISO 11414 . Incluso las piezas especiales necesarias electrosoldadas o soldadas a tope), materiales a pie de obra, zanjeo, montaje, colocación y prueba.	5,54 €	CINCO EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
4.16	ML Suministro e instalación de Tubería de polietileno de alta densidad PE100 (PEAD) fabricado según la norma UNE-EN 12201, de 10 atm. de presión de trabajo y 75 mm. de diámetro exterior y SDR17, unión por manguito con tope electrosoldado de alta seguridad PN-16 o por fusión a tope según ISO 12176-1 e ISO 11414 . Incluso las piezas especiales necesarias electrosoldadas o soldadas a tope), materiales a pie de obra, zanjeo, montaje, colocación y prueba.	3,90 €	TRES EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
4.17	ML Suministro e instalación de Tubería de polietileno de alta densidad PE100 (PEAD) fabricado según la norma UNE-EN 12201, de 10 atm. de presión de trabajo y 63 mm. de diámetro exterior y SDR17, unión por manguito con tope electrosoldado de alta seguridad PN-16 o por fusión a tope según ISO 12176-1 e ISO 11414 . Incluso las piezas especiales necesarias electrosoldadas o soldadas a tope), materiales a pie de obra, zanjeo, montaje, colocación y prueba.	2,88 €	DOS EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
4.18	ML Suministro e instalación de Tubería de polietileno de alta densidad PE100 (PEAD) fabricado según la norma UNE-EN 12201, de 10 atm. de presión de trabajo y 50 mm. de diámetro exterior y SDR17, unión por manguito con tope electrosoldado de alta seguridad PN-16 o por fusión a tope según ISO 12176-1 e ISO 11414 . Incluso las piezas especiales necesarias electrosoldadas o soldadas a tope), materiales a pie de obra, zanjeo, montaje, colocación y prueba.	2,10 €	DOS EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
4.19	ML Suministro e instalación de Tubería de polietileno de alta densidad PE100 (PEAD) fabricado según la norma UNE-EN 12201, de 10 atm. de presión de trabajo y 40 mm. de diámetro exterior y SDR17, unión por manguito con tope electrosoldado de alta seguridad PN-16 o por fusión a tope según ISO 12176-1 e ISO 11414 . Incluso las piezas especiales necesarias electrosoldadas o soldadas a tope), materiales a pie de obra, zanjeo, montaje, colocación y prueba.	1,60 €	UN EURO CON SESENTA CÉNTIMOS
4.20	UD Ud. Solenoide latch de 3 vías base de metal o relé latch para uso en válvulas hidráulicas o maquinas eléctricas. Instalado y probado.	96,66 €	NOVENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
4.21	UD Ud. Emisor de pulsos adaptable a contadores del tipo multichorro de diámetros de rosca 1/2", 3/4", 1" , 1¼" y 1½" y contadores del tipo Woltman de diámetros 2", 2½", 3", 4", 6" y 8". La relación de pulsos viene dada por 1 pulso cada 100 litro. Instalado en contador existente, incluso cableado hasta unidad remota de campo.	31,22 €	TREINTA Y UN EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
4.22	UD Ud. Centro de control para sistema de automatización vía radio, formado por: ordenador portatil, controlador monocable Irinet XI - FIU de Motorota o similar, emisora de radio MCS2000 de 15 W de potencia, moden para comunicación GSM, software SCADA ICC de Motorota o similar y presentación gráfica. Instalado y en funcionamiento.	10.849,23 €	DIEZ MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS



Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
4.23	UD Ud. Antena colineal omnidireccional de 4,15 dBi, con varilla VHF/UHF frecuencia 450 MHz y conector SMA. para estaciones concentradoras y unidades de campo de sistema Motorola o similar. Incluso cable coaxila RG-233. Instalada y probada.	219,58 €	DOSCIENTOS DIECINUEVE EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
4.24	UD Ud. Unidad de campo TIPO D vía radio RTU-XR de Motorola o similar, con siete entradas digitales y una salida a solenoides, alimentada por batería, incluso cargador por medio de regulador y placa solar. Instalada y probada.	1.040,68 €	MIL CUARENTA EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
4.25	UD. Ud. Transductor de presión de 0 a 100 mca, alimentación de 18 a 32 v. Dc, salida 4-20 mA. Incluso cable de conexionado con unidad de campo. Instalado en conducciones.	219,67 €	DOSCIENTOS DIECINUEVE EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
4.26	UD Ud. Conversor de señal analógica 4-20 mA. a pulsos. Instalada y probada.	503,80 €	QUINIENTOS TRES EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
	5 OBRAS AUXILIARES		
5.1	UD Ud. Caseta de Hormigón Armado Prefabricado Monobloque HA-25 de 1.026 kg de peso, de 1,60 x 0,85 m de planta, 1,35 m. de altura en alzado frontal y 1,47 en alzado posterior, con hueco frontal libre para puerta (incluida ésta) formada por guías y perfiles de acero a S-355 y hojas abatibles de acero galvanizado lisas con cerradura, completamente montada, asentada sobre zapata prefabricada, incluido el zanqueo y limpieza del terreno.	342,62 €	TRESCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
5.2	UD Ud. Arqueta de dimensiones según plano formado por: tubería de hormigón de 400 mm cuadrada sobre solera de hormigón HA-25/B/30/IIa+Qa y tapa cuadrada de fundición con marco.	156,51 €	CIENTO CINCUENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
5.3	UD Ud. Arqueta de 1,20 x 1,20 m y 1,50 m de profundidad media, formada por: solera de hormigon armado HA-25/B/20/II+Qa con 15 kg. de acero B 500 SD en redondos; fabrica de bloque ligero de 20x20x40 cm. Enfoscado y bruñido por el interior; cono truncado de hormigon armado HA-20 en remate superior; tapa de fundicion redonda para trafico de 60 cm. Con marco cuadrado de fundicion con anclajes; incluso excavacion, relleno y transporte de tierras sobrantes a vertedero; construida segun NTE/IFA-51. Medida la unidad terminada.	607,95 €	SEISCIENTOS SIETE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
5.4	M3 M3. Aportación, relleno y extendido de zahorras, con medios mecánicos, motoniveladora, incluso regado y compactación con rodillo vibrador autopropulsado en capas de hasta 20cm. de espesor máximo con grado de compactación según especificaciones de PG-3. Totalmente terminado i/p.p. de medios auxiliares.	18,73 €	DIECIOCHO EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
5.5	M2. M2. Reposición del firme en trazado de zanja, realizado con aglomerado asfáltico con una mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 surf 35/50 S de 5 cm de espesor una vez apisonada, incluso fabricación, transporte, preparación de la superficie, extendido y compactado, sobre base de zahorras compactadas i/riego de imprimación y coste del ligante. Ejecutado en reposición de firme en zanjas con anchuras entre 0,50 y 4 metros.	10,47 €	DIEZ EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
5.6	ML MI. Reposición tuberías de riego de Ø inferior a 100 mm. todo tipo material, incluido tubería, piezas de unión y ayudas de albañilería. Precio promedio.	17,24 €	DIECISIETE EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
5.7	ML MI. Reposición tuberías de riego de Ø100 a Ø 300 mm. todo tipo material, incluido tubería, piezas de unión y ayudas de albañilería. Precio promedio.	21,91 €	VEINTIUN EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
5.8	M3. M3. Reposición de obras de fabrica: muros, pasarelas, arquetas, acequias, etc...con los mismos materiales de origen. Precio promedio.	229,79 €	DOSCIENTOS VEINTINUEVE EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
	<b>6 NAVE PARA CABEZAL</b>		
6.1	UD Ud. Corta manual con motosierra de pies con un diámetro normal superior a 20 cm.	2,15 €	DOS EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
6.2	M3. M3. Tronzado mediante motosierra, de fustes correspondientes a árboles dediámetro normal superior a 20 cm., dejando las trozas con una longitudaproximada de 2,2 m.	0,90 €	NOVENTA CÉNTIMOS
6.3	M3. M3. Apilado mecanizado de trozas de diámetro superior a 20 cm e inferior oigual a 50 cm., en pistas o lugares sin matorral u otras circunstancias queimpidan la correcta ejecución de los trabajos, con un desplazamiento máximode las trozas de 100 m.	29,45 €	VEINTINUEVE EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
6.4	M2 M2. Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Según NTE/ADE-1.	0,59 €	CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
6.5	M3 M3. Retirada y apilado de capa de tierra vegetal. Con medios mecánicos.	1,77 €	UN EURO CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
6.6	M3 M3. Excavación para la formación de zanja o pozos en terreno compactos, con medios mecánicos, limpieza, rasanteo manual y compactación del fondo de excavación y , extracción de material a los bordes o lugar de acopio intermedio, con parte proporcional de cualquier tipo de entibación ligera y apuntalamiento si fuera necesario. Totalmente terminado i/p.p. de medios auxiliares.	5,14 €	CINCO EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
6.7	M3 M3. Excavación a cielo abierto realizada en terrenos flojos, con retroexcavadora con limpieza y extracción de restos, rasanteo de la superficie de la excavación carga sobre camión, con parte proporcional de cualquier tipo de entibación y apuntalamiento si fuera necesario. Totalmente terminado i/p.p. de medios auxiliares.	2,12 €	DOS EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
6.8	M3 M3. Relleno, extendido y compactado de zahorras a cielo abierto, con bandeja vibradora por capas de 25 cm de espesor máximo. Incluso riego. Grado de compactación 95% del proctor normal, según NTE/ADZ-12.	20,26 €	VEINTE EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
6.9	M2 Hormigon de limpieza, de 10 cm de espesor en la base de cimentacion, elaborado, transportado y puesto en obra segun instruccion EHE. medida la superficie ejecutada.	11,21 €	ONCE EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
6.10	M3 M3. Hormigón preparado HA-30/B/20/IV+Qa de consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20, en cimentaciones, transportado a una distancia máxima de 10 Km. contados desde la central suministradora. Se consideran cargas completas de 6 o 9 m3 y un tiempo máximo de descarga en obra de 45 minutos. Incluido vertido directo desde camión, vibrado y curado del hormigón según EHE-08.	115,80 €	CIENTO QUINCE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
6.11	KG Acero en barras corrugadas B 500 s para elementos de cimentacion, incluso corte, ferrallado, colocacion y p.p. de atado con alambre recocido y separadores, puesto en obra segun instruccion ehe, medido en peso nominal.	0,86 €	OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
6.12	<p>UD Estructura prefabricada de hormigón armado para nave industrial compuesta por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 Jácena prefabricada de hormigón armado a un agua, con 8% de pendiente, con neoprenos para la unión pilar-jácena.</li> <li>- 2 Pilares prefabricados de hormigón armado, de sección 30x30, para el apoyo de la jácena de la nave.</li> <li>- 4 Pilares prefabricados de hormigón armado, de sección 30x30, para los muros hastiales de la nave.</li> <li>- 6 Vigas prefabricadas pretensadas (T-18) sujetas a los pórticos mediante anclajes especiales.</li> <li>- 226 m2 de placa prefabricada de hormigón armado C-15, terminada con mortero autonivelante, para la formación de los cerramientos de la nave</li> <li>- 226 m2 de Sellado de junta de paneles de cerramiento a una sola cara con masilla de poliuretano neutra.</li> <li>- 6 uniones mediante vaina especial para la unión cimentación-pilar.</li> <li>- Incluido transporte a obra de los materiales y mano de obra.</li> <li>- Totalmente acabada y montada.</li> </ul>	12.376,89 €	DOCE MIL TRESCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
6.13	<p>M2 Solera semipesada realizada con hormigón HA-30, formado por una capa de 15 cm de espesor, extendido sobre lámina aislante de polietileno y capa de arena de granulometría 0/5 de 15 cm de espesor extendida sobre terreno compactado mecánicamente hasta conseguir un valor del 85% del proctor normal, con terminación mediante reglado y curado mediante riego, según NTE/RSS-5.</p>	28,99 €	VEINTIOCHO EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
6.14	<p>KG Acero en malla electrosoldada, fabricada con alambres corrugados B 500 S para elementos de cimentación, incluso corte, colocación y solapes, puesto en obra según instrucción ehe, medido en peso nominal.</p>	0,87 €	OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
6.15	<p>M2 Tratamiento superficial de pavimento continuo de hormigón por espolvoreo con un mortero de cemento PA-350 y áridos silíceos con aditivos, en proporción mínima de 4 kg/m2, con acabado mediante fratasado, según NTE/RSC-8.</p>	11,94 €	ONCE EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
6.16	<p>M2 M2. Cobertura con chapas conformadas de acero galvanizado, características según especificaciones de proyecto, realizada según NTE/QTG-7; incluso p.p. de solapes y accesorios de fijación, seguridad y estanqueidad. Medido en verdadera magnitud.</p>	14,59 €	CATORCE EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
6.17	M2 Carpinteria metalica en chapa de acero galvanizada de 0,8 mm de espesor en formacion de cerramientos verticales, puertas y ventanas. Incluso estructura soporte con perfiles laminados normalizados, refuerzos de las chapas, marcos, herrajes, ayudas de albañileria y pintura.	130,76 €	CIENTO TREINTA EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
6.18	UD Ventana corredera de dos hojas, de 2.10 m de ancho y 1.20 m de alto, con guias de persiana incorporadas, de perfil de aluminio anodizado de 15 micras con sello de calidad EWAA-EURAS, color natural, deslizamiento mediante ruedas, cierres de seguridad embutidos y barrera de felpudo, para recibir acristalamiento, incluso corte, preparacion y uniones de perfiles, patillas y herrajes de deslizamiento y seguridad, colocacion, sellado de uniones y limpieza, segun NTE/FCL-5.	90,59 €	NOVENTA EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
6.19	M2 Acristalamiento con vidrio armado incoloro de espesor 6-7 mm, incluso calzos, masilla y colocacion de junquillos.	30,87 €	TREINTA EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
6.20	M2 Reja formada por perfiles metálicos huecos, de acero galvanizado, conformado en frio, con barros cuadrados de 12x12mm, retorcidos de forja separados 12cm, sin adornos.	69,98 €	SESENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
6.21	M2 Falso techo realizado con paneles fisurados acusticos de aleacion ligera (8.5 Kg/cm2), a base de escayola, fibra de vidrio y perlita, de 60x60 cm, con sustentacion escalonada o semioculta a base de perfil primario y secundario lacados, rematado perimetralmente con perfil angular y suspendido mediante tirantes con balancin de varilla galvanizada de Y=3 mm, segun NTE/RTP-17.	18,83 €	DIECIOCHO EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
6.22	UD Puerta abatible de una hoja, de 0.80 m de ancho y 2.10 m de alto, realizada con perfiles de aluminio lacado de 60 micras, bisagras embutidas y cremona, para recibir acristalamiento, incluso corte, preparacion y uniones de perfiles, fijacion de junquillos, patillas y herrajes de cuelgue y seguridad, colocacion, sellado de uniones y limpieza, segun NTE/FCL-15.	167,65 €	CIENTO SESENTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
6.23	M Canalón visto de chapa de acero galvanizado, de perfil circular, y desarrollo 250mm para evacuación de pluviales, con incremento del precio del tubo del 40% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales.	22,24 €	VEINTIDOS EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
6.24	M Bajante exterior de aguas pluviales, de tubo de acero galvanizado, de sección circular de Ø 80mm de diámetro, construido según norma UNE EN 612 y DIN 18461, con incremento del precio del tubo del 40% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales, incluso ayudas de albañilería.	21,52 €	VEINTIUN EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
6.25	UD Arqueta a pie de bajante registrable, de medidas interiores 40x40x50 cm, realizada con fábrica de ladrillo cerámico perforado de 11.5 cm de espesor, recibida con mortero de cemento M-5 y enfoscada y enlucida interiormente con mortero de cemento M-15, sobre solera de 15 cm de espesor de hormigón en masa HM-30/B/20/1+Qb, formación de pendientes mínima del 2%, con tapa de hormigón prefabricado, incluso parte proporcional de accesorios, juntas, cierres herméticos y medios auxiliares, totalmente ejecutada según DB HS-5 del CTE.	83,82 €	OCHENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
6.26	M Colector enterrado realizado con un tubo liso de PVC para saneamiento, de diámetro 110mm, unión pegada y espesor según la norma UNE EN 1401-I, con incremento del precio del tubo del 30% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales, colocado en zanja de ancho 500+110mm, sobre lecho de arena / grava de espesor 100+110/100mm, sin incluir excavación, relleno de la zanja ni compactación final.	16,98 €	DIECISEIS EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
6.27	ML Imbornal por medio de canaleta con rejilla de material plástico, para recogida de aguas, de 135x90 mm. de medidas interiores, colocado sobre solera de hormigón de 15 cm. de espesor, totalmente instalado y conexionado a los desagüe y con p.p. de medios auxiliares.	121,22 €	CIENTO VEINTIUN EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
6.28	M Bordillo de hormigón de 10x20x50cm sobre lecho de hormigón de resistencia característica 15 N/mm2, rejuntado con mortero de cemento M-5.	15,29 €	QUINCE EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS
6.29	M2 Pavimento realizado con losa prefabricada de hormigón gris de 8cm de espesor, sentada sobre hormigón H 15, con mortero de asiento M-5, incluso relleno y rejuntado con lechada de cemento.	70,64 €	SETENTA EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
6.30	MI. MI. cercado de 2 m de altura con bayoneta superior inclinada con tres filas de alambre de espinos, realizado con malla metálica de simple torsión galvanizada y postes de tubo de acero galvanizado de ø 40 mm dispuestos cada 2,5 m. completamente terminado, incluso replanteo, recibido de los postes sobre zuncho corrido de hormigón armado según especificaciones de proyecto y p.p. de soportes rigidizadores, nivelación y aplomado de los mismos, colocación y tensado de la malla, mermas y despuntes. Parte proporcional de señalización vallado para los medios aéreos con balizas de color llamativo y una separación máxima de 10 m. Medida la longitud colocada. l/p.p. de medios auxiliares.	26,21 €	VEINTISEIS EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
6.31	MI. MI. Zócalo conformado en fábrica de bloque ligero de 20x20x40 cm. cara vista relleno de hormigón en masa y terminado en triángulo. Medida la unidad terminada.	17,51 €	DIECISIETE EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
6.32	Ud. Ud. Puerta de cercado dos hojas de 2 m de altura por 2 m. de ancho (cada hoja) realizada con malla metálica de simple torsión galvanizada y postes de tubo de acero galvanizado de 40 mm de diámetro. Completamente terminada, incluso anclajes de hormigón, herrajes y complementos. l/p.p. de medios auxiliares.	108,06 €	CIENTO OCHO EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
7.1	7 ELEMENTOS CABEZAL COLECTIVO UD Ud. filtro automático de velas DN200", conexión por bridas según en 1092-1/B1 PN 16 para caudal máximo de 280 m³/h, lavado por contracorriente. Potencia del motor de 0,090 kw, 230 V a 50 hz. Cuerpo del filtro de fundición nodular (EN-GJS-400-18U-LT) con elementos interiores de acero inoxidable y juntas de EPDM. Tipo de elemento filtrante: vela de perfil triangular inox, con 12 elementos filtrantes. Grado de filtración 130 µm y superficie filtrante total de 6200 cm². Incluye: indicador de presión diferencial: 4.46.2 (óptico + eléctrico), ajuste diferencial para lavado: 0,60 bares / alarma 0,80 bares, válvula descarga por accionamiento eléctrico, tornillos/tuercas y arandelas en acero inoxidable y protección anticorrosiva exterior 2k-Ep Ral 5005 y protección anticorrosiva interior especial.	17.083,25 €	DIECISIETE MIL OCHENTA Y TRES EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
7.2	UD Ud. Tanque de fertilización fabricado en poliéster y fibra de vidrio, para uso de productos químicos. Capacidad de 10.000 L. Diámetro 2,45 m. Y altura 2,86 m. Instalado y comprobado.	1.343,33 €	MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
7.3	UD Ud.Tanque de fertilización fabricado en poliéster y fibra de vidrio, para uso de productos químicos. Capacidad de 7.500 L. Diámetro 2,15 m. Y altura 2,50 m. Instalado y comprobado.	1.193,39 €	MIL CIENTO NOVENTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
7.4	UD Ml. Bordillo de hormigón de 15x25x50cm sobre lecho de hormigón de resistencia característica 15 N/mm2, rejuntado con mortero de cemento M-5.	23,96 €	VEINTITRES EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
7.5	UD Ud. Dosificadora eléctrica de membrana .Alimentación eléctrica 230 V 50/60 hz. Potencia motor 0,8 CV. Presión máxima de inyección: 8 bar Membrana en PTFE, cilindro en PVDF. Válvulas en borosilicato. Regulación micrométrica de la carrera 0-100% Conexiones roscadas 1 1/4". 120 gpm.	705,79 €	SETECIENTOS CINCO EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
7.6	UD Ud. Dosificadora eléctrica de membrana .Alimentación eléctrica 230 V 50/60 hz. Potencia motor 0,4 CV. Presión máxima de inyección: 8 bar Membrana en PTFE, cilindro en PVDF. Válvulas en borosilicato. Regulación micrométrica de la carrera 0-100% Conexiones roscadas 1 1/4". 120 gpm.	20,35 €	VEINTE EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
7.7	UD Ud. Controlador de fertirrigación:- Regulación a través de una señal 4/20ma- Inyección proporcional al caudal de riego o regulación automática de la conductividad o regulación automática del ph- Visualización constante (si está conectada a los sensores correspondientes) de caudal instantáneo (m3/h) o (gpm), conductividad (ms) y ph- Alarmas de max/min para todos los valores- Alimentación eléctrica: 230v 50/60hz- Entradas: 1 sonda ph, 1 sonda conductividad, 1 caudalímetro, 1 señal exterior 24v ca, 1 comunicación con el sector- Salidas: 1 alarma 24 v ca, 1 ventilación 24v ca, 1 señal analógica 4/20ma	1.027,09 €	MIL VEINTISIETE EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
7.8	UD Ud. Variador completo para regulación de la velocidad de inyección de una dosificadora aumentando o disminuyendo la frecuencia del motor a través de una señal externa 4/20ma o 0/10v.Incluye:- Guardamotor con protección magnetotérmica- Alimentación 24vac para ventilación adicional- Conexión rápida al controlador itc.- Selector de tres posiciones: auto / off / 50hz.- Alimentación 230vac monofásica	919,99 €	NOVECIENTOS DIECINUEVE EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
7.9	UD Ud. Ventilación forzada 24 V 50/60Hz Bomba Multifertic. A utilizar si se regula la bomba dosificadora a través de un variador de frecuencia.	118,47 €	CIENTO DIECIOCHO EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
7.10	UD Ud. Filtro anillas plástico 3/4", anillas polipropileno, resistente productos químicos, unión rosca macho 25mm, totalmente instalado y comprobado.	32,17 €	TREINTA Y DOS EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS



Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
7.11	UD Ud. Contador de agua de tipo monochorro, para productos químicos. Fabricado en plástico anticorrosivo. Con emisor de pulsos un pulso por 10 litro. Sin totalizador. Caudales de trabajo mínimo 0,05 m3/h y máximo 2,5 m3/h. Apto para trabajar hasta presiones de 10 atm. Conexiones por rosca de $\varnothing$ 3/4". Precisión de un 2%. Instalado y verificado.	132,27 €	CIENTO TREINTA Y DOS EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
7.12	UD Ud. Válvula hidráulica para productos químicos. Construida de plástico y juntas de viton. Control hidráulico. Conexión de rosca macho-hembra para diámetro nominal de válvula 3/4". Apta para trabajar entre presiones de 0 y 0.8 atm. Instalada y verificada.	69,05 €	SESENTA Y NUEVE EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
7.13	UD Ud. Válvula de retención serie roscada de diámetro 3/4", construida en PVC con asiento de EPDM y muelle de acero inoxidable. Instalada y verificada.	9,84 €	NUEVE EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
7.14	UD Ud. Electrodo de PH. Electrodo de gel fabricado en epoxi. Presión máxima: 10 bar. 5 m cable de conexión incluido	226,84 €	DOSCIENTOS VEINTISEIS EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
7.15	UD Ud. Sensor de conductividad con compensación de temperatura. Adaptador 3/4". Presión máxima 10 bar. Cable 5 m. Conector rápido a controlador.	129,93 €	CIENTO VEINTINUEVE EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
7.16	UD Ml. Tubería presión de PVC, unión por adhesivo, de 16 atm. De presión de trabajo y 25 mm. De diámetro exterior, según norma UNE EN 1452, incluso p.p. de piezas especiales, colocada y probada.	1,11 €	UN EURO CON ONCE CÉNTIMOS
7.17	UD Ml. Tubería presión de PVC, unión por adhesivo, de 16 atm. De presión de trabajo y 40 mm. De diámetro exterior, según norma UNE EN 1452, incluso p.p. de piezas especiales, colocada y probada.	2,22 €	DOS EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
7.18	UD Ml. Tubería presión de PVC con junta elástica de 6 Atm. de presión de trabajo y 90 mm. de diámetro exterior, según norma UNE-1452, incluso p.p. de piezas especiales, anclajes, colocada y probada.	2,61 €	DOS EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
7.19	UD Ud. Válvula de esfera en PVC de paso total de 3/4, roscada, incluso piezas de acople a tubería, colocada y probada.	15,34 €	QUINCE EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
7.20	UD Ud. Válvula de esfera en PVC de paso total de 1" 1/2, roscada, incluso piezas de acople a tubería, colocada y probada.	18,80 €	DIECIOCHO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
7.21	UD Ml. Tubería de acero sin soldadura calidad ST-35 según Norma DIN-2448/1629 de 16" de paso nominal. unión por medio de bridas PN-10 según norma din. Incluso parte proporcional de juntas, tornillería y soldadura, montada y probada. Galvanizada	35,16 €	TREINTA Y CINCO EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
7.22	UD Ud. Curva a 90° en acero sin soldadura norma 3-D (DIN 2605) de 16" de diámetro, unión con tubería por medio de bridas PN-16 (DIN). Incluso parte proporcional de tornillería zincada, juntas y soldadura. Galvanizada.	493,03 €	CUATROCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS CON TRES CÉNTIMOS
7.23	UD Ud. Curva a 45° en acero sin soldadura norma 3-D (DIN 2605) de 8" de diámetro, unión con tubería por medio de bridas PN-16 (DIN). incluso parte proporcional de tornillería zincada, juntas y soldadura. Galvanizada.	203,79 €	DOSCIENTOS TRES EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
7.24	UD Ud. Contador de agua de tipo Woltman con transmisión magnética y emisor de pulsos. Cuerpo de fundición con recubrimiento de epoxi. Apto para trabajar hasta presiones de 16 atm. Con totalizador. Conexiones por bridas de diámetro 10". Precisión de un 2%. Incluso colector con tranquilizador y conos de reducción Instalado y verificado.	1.379,34 €	MIL TRESCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
7.25	UD UD Válvula de mariposa de 400 mm., tipo PN-16, unión waffer, con volante y reductor sin fin, cuerpo de fundición gris (din-gg-26) rilsanizado, mariposa de fundición nodular (DIN-GGG-40) rilsanizada, ejes de acero inoxidable (AISI-304), asiento de etileno-propileno, incluso piezas de acople a tubería, acarreo, colocación y pruebas.	1.371,45 €	MIL TRESCIENTOS SETENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
7.26	UD Ud. Ventosa trifuncional de 2", tipo austral de ross o similar con llave de corte, roscada, colocada en tubería de acero.	266,19 €	DOSCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
7.27	UD Ud. Valvula de 90 mm. Clase A/F, de compuerta con cierre elastico enteramente recubierto de caucho nitrilico, de fundicion gris, con bridas, eje de acero inoxidable con doble empaquetadura de estanqueidad, cuerpo y tapa con proteccion epoxi por todo el interior y el exterior, incluso piezas de acople a tubería, acarreo, colocacion y pruebas.	147,93 €	CIENTO CUARENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
7.28	UD UD Válvula de mariposa de 200 mm., tipo PN-16, unión waffer, con volante y reductor sin fin, cuerpo de fundición gris (din-gg-26) rilsanizado, mariposa de fundición nodular (DIN-GGG-40) rilsanizada, ejes de acero inoxidable (AISI-304), asiento de etileno-propileno, incluso piezas de acople a tubería, acarreo, colocación y pruebas.	244,25 €	DOSCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
7.29	UD Carrete de desmontaje de fundición dúctil con bridas, de 200 mm de diámetro, 1,6 MPa, revestimiento de epoxi-poliéster, con tornillería bicromatada, instalado.	286,55 €	DOSCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
7.30	UD Ud. Unión universal atracción en fundición con brida PN-16 ø 400 mm. Para unión con tubería de PVC o PEAD de 400 mm PN-16. Colocada.	173,45 €	CIENTO SETENTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
7.31	UD Ud. Luminaria autónoma para alumbrado de emergencia estanca de calidad media, material de la envolvente autoextinguible y grado de protección IP45, con dos leds de alta luminosidad para garantizar alumbrado de señalización permanente, con lámpara fluorescente de tubo lineal de 6 W, 160 lúmenes, superficie cubierta de 32m2 y 1 hora de autonomía, alimentación de 220 V y conexión para mando a distancia, totalmente instalada, comprobada y en correcto funcionamiento según DB SU-4 del CTE y el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	67,42 €	SESENTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
7.32	UD Ud. Placa de señalización interior, contraincendio, de dimensiones 297x148mm, en poliestireno de 1mm de espesor, en dos sentidos izquierda y derecha (salida de emergencia o similar).	7,40 €	SIETE EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
7.33	UD Ud. Placa de señalización interior, evacuación, de dimensiones 297x148mm, en poliestireno de 1mm de espesor, en dos sentidos izquierda y derecha (salida de emergencia o similar).	7,40 €	SIETE EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
7.34	UD Ud. Extintor portátil permanentemente presurizado con agente extintor CO2 y 5 kg de capacidad con marcado CE, para la extinción de fuegos de tipo B generalmente, con una eficacia 89B, fabricado en acero y protegido exteriormente con pintura epoxi de color rojo, agente impulsor N2, válvula de disparo rápido, manómetro extraíble y válvula de comprobación de presión interna, probado a 250 bares de presión y para una temperatura de utilización de -20°C/+60°C, conforme a las especificaciones dispuestas en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios, incluso soporte para instalación a pared, totalmente instalado comprobado y en correcto funcionamiento según DB SI-4 del CTE.	118,01 €	CIENTO DIECIOCHO EUROS CON UN CÉNTIMO

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
7.35	UD Ud. Extintor portátil permanentemente presurizado con agente extintor polvo polivalente ABC y 12 kg de capacidad con marcado CE, para la extinción de fuegos de tipo A, B y C con una eficacia 34A-233B-C, fabricado en acero y protegido exteriormente con pintura epoxi de color rojo, agente impulsor N2, válvula de disparo rápido, manómetro extraíble y válvula de comprobación de presión interna, probado a 23 kg/cm2 de presión y para una temperatura de utilización de -20°C/+60°C, conforme a las especificaciones dispuestas en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios, incluso soporte para instalación a pared, totalmente instalado comprobado y en correcto funcionamiento según DB SI-4 del CTE.	89,49 €	OCHENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
7.36	UD Ud. Equipo completo de pulsador de alarma rearmable con marcado CE, semiempotrable, con led de indicación de estado, fabricado en ABS y pintado en color rojo, con tapa plástica exterior de protección, incluye diodo interno para ser distinguido por la central de incendios de los detectores instalados en la misma zona, conforme a las especificaciones dispuestas en las normas UNE 23007 y UNE-EN 54 y en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento según DB SI-4 del CTE.	34,25 €	TREINTA Y CUATRO EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
7.37	UD Ud. Sirena convencional óptica/acústica de alarma de incendios para exteriores con marcado CE, con cambio automático de polaridad, tensión de funcionamiento de 24 V, corriente continua, 390 mA de consumo y 100 dB de potencia a 24 V y 1m, fabricada en ABS, con forma circular y pintada en color rojo, conforme a las especificaciones dispuestas en la norma UNE 23007 y en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento según DB SI-4 del CTE.	123,06 €	CIENTO VEINTITRES EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
7.38	Ud. Ud. Sonda para la monitorización de precisión de la humedad y la salinidad en múltiples profundidades en un perfil de suelo. Recubrimiento de silicio RTV para protección extra de circuitos, con múltiples sensores con colocación de profundidad flexible (en incrementos de 10 cm). Bajo tubo de PVC de 1,5 m. con cuatro sensores por sonda. Trasmisión de datos por radio o GRPS. Incluida alimentación por baterías, cableado y comunicación. Instalada en campo.	536,57 €	QUINIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
7.39	UD Ud. Licencia del Software para visualización de datos para posterior análisis de resultados. Incluida interface par captura de estos y para enlace con programador de riego existente. Instalado en PC de la C.R.	1.708,25 €	MIL SETECIENTOS OCHO EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
8.1	8 INTS. ELECTRICA B.T. ML MI. Línea de cobre monofásica con un aislamiento de XLPE de tensión nominal de 450/750 V formada por fase+neutro+tierra de 1.5mm2 de sección, colocada bajo tubo rígido de PVC de 16mm de diámetro, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	4,09 €	CUATRO EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
8.2	ML MI. Línea de cobre monofásica con un aislamiento de XLPE de tensión nominal de 450/750 V formada por fase+neutro+tierra de 2.5mm2 de sección, colocada bajo tubo rígido de PVC de 20mm de diámetro, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	5,30 €	CINCO EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
8.3	ML MI. Línea de cobre trifásica con un aislamiento de XLPE de tensión nominal de 450/750 V formada por 3 fases+tierra de 10mm2 de sección, colocada bajo tubo rígido de PVC de 50 mm de diámetro, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	10,42 €	DIEZ EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
8.4	UD Ud. Interruptor magnetotérmico automático de intensidad nominal 10 A bipolar, hasta 400V, con curva de disparo tipo B y poder de corte 10 kA, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	45,65 €	CUARENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
8.5	UD Ud. Interruptor magnetotérmico automático de intensidad nominal 16 A bipolar, hasta 400V, con curva de disparo tipo B y poder de corte 10 kA, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	46,41 €	CUARENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
8.6	UD Ud. Interruptor magnetotérmico automático de intensidad nominal 20 A bipolar, hasta 400V, con curva de disparo tipo B y poder de corte 10 kA, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	56,50 €	CINCUENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
8.7	UD Ud. Interruptor magnetotérmico automático de intensidad nominal 25 A tetrapolar, hasta 400V, con curva de disparo tipo B y poder de corte 10 kA, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	15,80 €	QUINCE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
8.8	UD Ud. Interruptor diferencial de intensidad nominal 25 A bipolar, con intensidad nominal de defecto 30 mA, clase AC para corrientes diferenciales alternas senoidales ordinarias, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	166,55 €	CIENTO SESENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
8.9	UD Ud. Interruptor diferencial de intensidad nominal 25 A tetrapolar, con intensidad nominal de defecto 300 mA, clase AC para corrientes diferenciales alternas senoidales ordinarias, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	91,58 €	NOVENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
8.10	UD Ud. Cuadro de distribución vacío tipo comercio/industria con puerta transparente para montar en pared, de 950mm de alto por 1050mm de ancho y 225 mm de profundidad, índice de protección IP 54 y chasis de distribución, con capacidad para instalar un máximo de 144 pequeños interruptores automáticos bipolares de 36mm, totalmente instalado, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	644,74 €	SEISCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
8.11	UD Ud. Interruptor bipolar de superficie de calidad media con mecanismo completo de 10A/250 V con tecla , incluso pequeño material, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento.	15,68 €	QUINCE EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
8.12	UD Ud. Toma de corriente doméstica estanca de calidad media para instalaciones de superficie, 2 polos+tierra lateral, con mecanismo completo de 10/16A, 230 V y tapa, incluso marco, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	47,77 €	CUARENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
8.13	UD Ud. Regleta fluorescente estanca IP66 con carcasa de poliéster reforzado con fibra de vidrio y difusor acrílico, para fijación a techo o montaje suspendido, con lámparas fluorescentes de 2x58 W y equipo de encendido electromagnético, incluido anclajes de fijación a techo, instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	86,70 €	OCHENTA Y SEIS EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
8.14	UD Ud. Piqueta de puesta de tierra formada por electrodo de acero recubierto de cobre de diámetro 14mm y longitud 2m, incluso hincado y conexiones, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	28,77 €	VEINTIOCHO EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
8.15	ML MI. Línea principal de puesta a tierra instalada con conductor de cobre desnudo recocido de 35mm <sup>2</sup> de sección, empotrada, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales, ayudas de albañilería y conexión al punto de puesta a tierra, medida desde la primera derivación hasta el punto de puesta a tierra, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	9,07 €	NUEVE EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
8.16	UD Ud. Arqueta de conexión de puesta a tierra de 38x50x25cm, formada por muro aparejado de ladrillo macizo de 12cm de espesor, con juntas de mortero M-5 de 1cm de espesor enfoscado interior con mortero de cemento M-15, solera de hormigón en masa HNE-15/B/40 y tapa de hormigón armado HA 25/B/20/IIa, con parrilla formada por redondos de diámetro 8mm cada 10cm y refuerzo perimetral formado por perfil de acero laminado L 60.6, soldado a la malla con cerco de perfil L 70.7 y patillas de anclaje en cada uno de sus ángulos, tubo de fibrocemento ligero de diámetro 60 mm y punto de puesta a tierra, incluso conexiones, sin incluir excavación, relleno y transporte de tierras sobrantes a vertedero, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	138,61 €	CIENTO TREINTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
8.17	UD Ud. Soldadura aluminotérmica para puesta a tierra, incluye parte proporcional de utilización de molde de carbón, manilla y cartucho de pólvora, incluso encendido, pequeño material, mano de obra y un acabado total, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	24,55 €	VEINTICUATRO EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
9.1	9 INSTALACIÓN FV UD Ud. Elemento de cimentación atornillado tipo KSF G 76x16 de la marca KRINNER o equivalente aprobado por la D.F. Compuesto por tubo de 2 1/2" de diámetro nominal de acero galvanizado conforme a DIN EN ISO 1461, de 1600mm de longitud, acabado en punta y con hélice continua soldada para permitir la perforación del terreno. Incluida la preparación del terreno, alineación y nivelaciones necesarias. Medida la unidad puesta en obra y comprobada su capacidad portante.	49,92 €	CUARENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
9.2	UD Ud. Estructura modular de aluminio crudo para soporte de 2 filas de paneles fotovoltaicos de 2m de altura por 1m de anchura, colocados en vertical y dotándolos de una inclinación de 25° sobre la horizontal. Composición de aluminio según EN 573-3, características mecánicas del aluminio según EN 755-2 y tolerancias según EN 755-9. Uniones atornilladas mediante tornillería de acero inoxidable A2-70. La estructura es de tipo modular y se repite a lo largo de varias alineaciones de distinta longitud hasta completar el soporte necesario para los 1400 módulos de los que se compone la instalación fotovoltaica. Medida la unidad completamente fijada a la base-cimentación, dispuesta para recibir los módulos y comprobado su correcto funcionamiento.	41,87 €	CUARENTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
9.3	ML MI. Perforación puntual en terrenos duros y relleno con gravas para el elemento de cimentación atornillado.	25,03 €	VEINTICINCO EUROS CON TRES CÉNTIMOS
9.4	UD Ud. Suministro e instalación de módulo solar fotovoltaico de 285 Wp, policristalino, 60 células de 24 V. Totalmente montado y conexionado, incluso parte proporcional de terminales, latiguillos de puesta a tierra, con cables de cc de 4 mm <sup>2</sup> de interconexión entre módulos de un mismo string de 1 metro de largo.	93,56 €	NOVENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
9.5	ML MI. Suministro e instalación de cable CC para instalaciones solares PV ZZ-F de 1x16 mm <sup>2</sup> Cu. Totalmente montado y conexionado, incluso parte proporcional de tubo corrugado de PE, arquetas, parte proporcional de bandejas portacables de galvanizado en caliente de rejilla con tapa, terminales, empalmes, conectores y pequeño material. Para la conexión de los módulos a las cajas DC.	1,95 €	UN EURO CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
9.6	ML MI. Suministro e instalación de cable S1ZZ-F para instalaciones solares de 1x50 mm <sup>2</sup> Cu. Totalmente montado y conexionado, incluso parte proporcional de tubo corrugado de PE Ø 40 mm., arquetas, terminales, empalmes, conectores para la salida del módulo y pequeño material. Para la conexión de los módulos a las cajas DC.	7,70 €	SIETE EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
9.7	ML MI. Suministro e instalación de cable de CC para instalaciones solares de 1x35mm <sup>2</sup> Cu. Totalmente montado y conexionado, incluso parte proporcional de tubo de PE Ø 40 mm., arquetas, terminales, empalmes, conectores para la salida y pequeño material.	6,35 €	SEIS EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS



Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
9.8	UD Ud. Caja de conexión CP de agrupamiento en CC, con protección con fusibles de 16 A, interruptor seccionador continua, y protección sobretensiones 1000V. Según especificaciones de proyecto, totalmente montado, conectado y probado, incluso elementos auxiliares.	701,64 €	SETECIENTOS UN EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
9.9	UD Ud. Inversor de conexión a red de 8000W de potencia nominal, cumple todos los requisitos exigidos por el RD 1699/2011 e incorpora en el propio equipo las protecciones de tensión, frecuencia, funcionamiento en isla, transformador galvánico y contactor de salida, sistema de medida y vigilancia de aislamiento de la instalación fotovoltaica que activa alarma y contacto para señalización remota, grado de protección IP65, protector de sobretensiones CA y CC, incluso accesorios y parte proporcional de pequeño material. Completamente montado, probado y funcionando.	939,85 €	NOVECIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
9.10	UD Ud. Batería Monobloc para pequeñas instalaciones fotovoltaicas de 12V, 1500 Ah en C100. Acumulador de plomo ácido y conector radicado en el interior. Incluso accesorios y pequeño material eléctrico. Totalmente montado, probado y funcionando.	164,88 €	CIENTO SESENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
9.11	UD Ud. Controlador del sistema de tierras de la instalación solar en la parte de corriente alterna, con monitorización continuada del estado de la conexión del sistema de tierras, medición y visualización de la resistencia del bucle, función de alarma sobre el valor de PE (0-100 Ohms) definido por el usuario, incluso montaje en carril DIN. Certificado por AENOR. Medida la unidad instalada y funcionando.	64,69 €	SESENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
9.12	UD Ud. Regulador de carga de batería programable que soporta hasta 70 A. para garantizar el correcto funcionamiento y protección de la batería con función de rastreo del punto de potencia eléctrica máxima de un campo FV con el fin de cargar las baterías mediante la máxima intensidad disponible, regulación de tensión e intensidad de salida de las baterías basándose en la cantidad de energía disponible proveniente del campo FV y el nivel de carga de las baterías y resto de funciones, con los accesorios necesarios, completamente instalado, conexionado y funcionando.	228,51 €	DOSCIENTOS VEINTIOCHO EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
9.13	UD Ud. Estantería metálica especialmente diseñada para el alojamiento de hasta 10 baterías monobloc y el cableado que las une, para soportar un peso máximo de 700 kg, fabricada en acero laminado en frío con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, en color a elegir con pintura secada al horno, con baldas y resto de accesorios, colocada.	65,97 €	SESENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
	<b>10 GESTIÓN DE RESIDUOS</b>		
10.1	M3 M3. TRANSPORTE Y VERTIDO, EN VERTEDERO AUTORIZADO, DE MATERIAL PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN DE POZOS Y ZANJAS A CUALQUIER DISTANCIA. TOTALMENTE TERMINADO, I/P.P. DE MEDIOS AUXILIARES Y CANÓN DE VERTIDO.	10,45 €	DIEZ EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
10.2	M3. M3. CARGA CON MEDIOS MIXTOS MANUALES-MECÁNICOS Y TRANSPORTE DE RESIDUOS INERTES PÉTREOS A INSTALACIÓN AUTORIZADA DE GESTIÓN DE RESIDUOS, CON CAMIÓN PARA TRANSPORTE DE 7 TN, SIN LÍMITE DE RECORRIDO. I/P.P. DE MEDIOS AUXILIARES Y CANON DE VERTIDO.	11,87 €	ONCE EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
10.3	M3. M3. CARGA CON MEDIOS MIXTOS MANUALES-MECÁNICOS Y TRANSPORTE DE RESIDUOS INERTES NO SELECCIONADO (MADERAS, PLÁSTICOS, METALES, ETC...) A INSTALACIÓN AUTORIZADA DE GESTIÓN DE RESIDUOS, CON CAMIÓN PARA TRANSPORTE DE 7 TN, SIN LÍMITE DE RECORRIDO. I/P.P. DE MEDIOS AUXILIARES Y CANON DE VERTIDO.	14,75 €	CATORCE EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
10.4	M3. M3. CARGA CON MEDIOS MIXTOS MANUALES-MECÁNICOS Y TRANSPORTE DE RESIDUOS INERTES VEGETALES A INSTALACIÓN AUTORIZADA DE GESTIÓN DE RESIDUOS, CON CAMIÓN PARA TRANSPORTE DE 7 TN, SIN LÍMITE DE RECORRIDO. I/P.P. DE MEDIOS AUXILIARES Y CANON DE VERTIDO.	12,65 €	DOCE EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
	<b>11 SEGURIDAD Y SALUD</b>		
11.1	UD Ud. Señal normalizada de tráfico con soporte, incluida la colocación	27,82 €	VEINTISIETE EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
11.2	UD Ud. Cartel indicativo de riesgo, en cartón ó madera, sin soporte metálico, incluida colocación	6,42 €	SEIS EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
11.3	ML MI. Cinta de balizamiento reflectante, incluidos soportes, colocación y montaje	0,46 €	CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
11.4	UD Ud. Valla normalizada de desviación de tráfico, incluida la colocación	28,92 €	VEINTIOCHO EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
11.5	UD Ud. Baliza luminosa intermitente.	33,36 €	TREINTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
11.6	UD Ud. Tapón de plástico para protección de cabeza de redondo.	1,79 €	UN EURO CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
11.7	UD Ud. Topes para camión en excavaciones, realizados en madera sobre estacas hincadas en tierra.	43,27 €	CUARENTA Y TRES EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
11.8	UD Ud. Protección de huecos horizontales con tabloncillos de madera unidos entre si por tablas clavadas, incluido elementos de fijación al hueco que evite su desplazamiento, incluido desmontaje.	119,42 €	CIENTO DIECINUEVE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
11.9	UD UD Extintor de polvo polivalente, incluidos el soporte y colocación	99,37 €	NOVENTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
11.10	UD Ud. Botiquín instalado en los diversos tajos	37,49 €	TREINTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
11.11	UD Ud. Reposición material sanitario durante el transcurso de la obra	32,13 €	TREINTA Y DOS EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
11.12	MES Ms. Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra de 4,00x2,23x2,63 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, con aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	102,86 €	CIENTO DOS EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
11.13	MES Ms. Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de 4,64x2,45x2,45 m. de 11,36 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	126,01 €	CIENTO VEINTISEIS EUROS CON UN CÉNTIMO

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
11.14	MES Ms. Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para comedor de obra de 7,92x2,45x2,45 m. de 19,40 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	188,12 €	CIENTO OCHENTA Y OCHO EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
11.15	ML MI. Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x6 mm2. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. instalada.	81,78 €	OCHENTA Y UN EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
11.16	UD Ud. Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.	20,55 €	VEINTE EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
11.17	UD Ud. Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa H-150, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.	20,55 €	VEINTE EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
11.18	ML Ml. Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x6 mm2. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. instalada.	81,78 €	OCHENTA Y UN EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
11.19	UD Ud. Convector eléctrico mural de 1000 W. instalado. (amortizable en 5 usos).	102,64 €	CIENTO DOS EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
11.20	UD Ud. Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 2 usos).	45,02 €	CUARENTA Y CINCO EUROS CON DOS CÉNTIMOS
11.21	UD Ud. Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 12 personas, (amortizable en 4 usos).	112,71 €	CIENTO DOCE EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
11.22	UD Ud. Cubo para recogida de basuras. (amortizable en 2 usos).	36,16 €	TREINTA Y SEIS EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS
11.23	UD Ud. Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).	77,69 €	SETENTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
11.24	UD Ud. Percha para aseos o duchas en aseos de obra, colocada.	3,57 €	TRES EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
11.25	UD Ud. Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. de capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos).	5,05 €	CINCO EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
11.26	UD Ud. Portarrollos industrial con cerradura de seguridad, colocado, (amortizable en 3 usos).	6,71 €	SEIS EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
11.27	UD Ud. Secamanos eléctrico por aire, colocado (amortizable en 3 usos).	111,05 €	CIENTO ONCE EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
11.28	UD Ud. Horno microondas de 18 litros de capacidad, con plato giratorio incorporado (amortizable en 5 usos).	121,05 €	CIENTO VEINTIUN EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
11.29	UD Ud. Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 2 horas a la semana un oficial de 2ª.	12,34 €	DOCE EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
11.30	UD Ud. Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana un peón ordinario.	12,34 €	DOCE EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
11.31	UD Ud. Lavabo instalado de agua fría y caliente.	45,43 €	CUARENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
11.32	UD Ud. Calentador agua eléctrico 100 l instalado.	94,90 €	NOVENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
11.33	UD Ud. Pileta corrida (construida en obra). 3 grifos.	455,33 €	CUATROCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
11.34	UD Ud. Ducha instalada agua fría y caliente .	242,31 €	DOSCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
11.35	UD Ud. Inodoro con cargo automático, instalado en aseos.	50,88 €	CINCUENTA EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
11.36	UD Ud. Frigorífico domestico de 200 l de capacidad, dos usos, puesto en obra.	301,88 €	TRESCIENTOS UN EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
11.37	UD Ud. Reunión mensual del Comité de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (solamente si lo exige el Convenio Provincial para este nº de trabajadores)	171,23 €	CIENTO SETENTA Y UN EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS
11.38	H H. Formación en Seguridad e Higiene en el trabajo	28,18 €	VEINTIOCHO EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
11.39	UD Ud. Casco de seguridad con arnés de adaptación. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	7,95 €	SIETE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
11.40	UD PAR Ud. Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10,10 €	DIEZ EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
11.41	UD PAR Ud. Par de botas de agua de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	4,77 €	CUATRO EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
11.42	UD Ud. Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	17,78 €	DIECISIETE EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
11.43	UD Ud. Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	3,39 €	TRES EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
11.44	UD Ud. Chaleco reflectante formado por peto y espalda en tejido sintético, color amarillo, ajustable.	5,62 €	CINCO EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
11.45	UD PAR Ud. Par guantes de lona protección estándar. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	1,71 €	UN EURO CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
11.46	UD Ud. Par guantes de goma. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	1,80 €	UN EURO CON OCHENTA CÉNTIMOS
11.47	UD Ud. Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión de hasta 10.000 V, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	23,47 €	VEINTITRES EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
11.48	UD Ud. Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	14,96 €	CATORCE EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
11.49	UD Ud. Pantalla manual de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	39,32 €	TREINTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
11.50	UD Ud. Mandil de cuero para soldador, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	30,24 €	TREINTA EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
11.51	UD Ud. Par de polainas para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	16,61 €	DIECISEIS EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
11.52	UD Ud. Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	16,15 €	DIECISEIS EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
11.53	UD Ud. Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	7,72 €	SIETE EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
11.54	UD Ud. Cinturón de sujeción con enganche dorsal, fabricado en algodón anti-sudoración con bandas de poliéster, hebillas ligeras de aluminio y argollas de acero inoxidable, amortizable en 4 obras. Certificado CE EN 358. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	53,77 €	CINCUENTA Y TRES EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
11.55	UD Ud. Cinturón de seguridad anti-vibratorio, homologado, (amortizable en 4 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	9,79 €	NUEVE EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
11.56	UD Ud. Juego de auriculares antiruido homologados ajustables. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	1,63 €	UN EURO CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
11.57	UD Ud. Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	9,52 €	NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
11.58	UD Ud. Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	5,55 €	CINCO EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
11.59	UD Ud. Pulverizador de mochila para distribución de agua para extinción, de precompresión, depósito de acero inoxidable con recubrimiento plástico, capacidad 15 l., altura 50 cm., presión < 6 bares.	92,13 €	NOVENTA Y DOS EUROS CON TRECE CÉNTIMOS

***Cuadro de Precios N° 2***



Código	Ud	Descripción	
0.1	ML	ML. Corte de firmes asfálticos o de hormigón con disco cortador incluido trazado de líneas y limpieza de zona afectada.	
		Mano de obra	0,750 €
		Maquinaria	0,275 €
		Medios auxiliares	0,021 €
		5 % Costes indirectos	0,054 €
		Total por ML	1,10
		Son UN EURO CON DIEZ CÉNTIMOS por ML	
0.2	M2	M2. Demolicion de pavimento de hormigon en masa o aglomerado asfáltico hasta 10 cm de espesor, con retroexcavadora equipada con martillo rompedor, incluso carga de escombros y transporte a vertedero (dist<5 km) de productos sobrantes.	
		Maquinaria	1,375 €
		Medios auxiliares	0,028 €
		5 % Costes indirectos	0,067 €
		Total por M2	1,47
		Son UN EURO CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS por M2	
0.3	M3	M3. Excavacion en zanjas y pozos para cimentación en terrenos duros a máquina, segun Norma UNE.	
		Mano de obra	7,500 €
		Maquinaria	20,000 €
		Medios auxiliares	0,550 €
		5 % Costes indirectos	1,400 €
		Total por M3	29,45
		Son VEINTINUEVE EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS por M3	
0.4	M3	M3. Excavacion en zanjas en terrenos compactos. A maquina, segun Norma UNE.	
		Mano de obra	0,150 €
		Maquinaria	4,000 €
		Medios auxiliares	0,083 €
		5 % Costes indirectos	0,207 €
		Total por M3	4,44
		Son CUATRO EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por M3	
0.5	M3	M3 Excavacion en zanjas en terrenos flojos. A maquina, segun Norma UNE.	
		Mano de obra	0,150 €
		Maquinaria	2,800 €
		5 % Costes indirectos	0,150 €
		Total por M3	3,10
		Son TRES EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS por M3	
0.6	M2	M2. Refino y limpieza manual de fondos de zanjas y pozos. En terrenos flojos.	
		Mano de obra	0,975 €
		Medios auxiliares	0,020 €
		5 % Costes indirectos	0,045 €
		Total por M2	1,04
		Son UN EURO CON CUATRO CÉNTIMOS por M2	
0.7	M3	M3. Relleno de zanjas con arena, por medios manuales para la formación de capa para asiento de tuberías, compactado 90% P.N. Según norma UNE.	
		Mano de obra	1,500 €
		Maquinaria	1,000 €
		Materiales	6,875 €
		Medios auxiliares	0,188 €
		5 % Costes indirectos	0,477 €
		Total por M3	10,04
		Son DIEZ EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS por M3	
0.8	M3	M3. Relleno de zanjas a mano con tierras propias seleccionadas y compactado con bandeja vibradora hasta 90 % p.m., segun UNE.	
		Mano de obra	3,750 €
		Maquinaria	0,400 €
		Medios auxiliares	0,083 €
		5 % Costes indirectos	0,207 €
		Total por M3	4,44
		Son CUATRO EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por M3	
0.9	M3	M3. Relleno de zanjas a maquina con tierras propias (ordinario) y compactado con bandeja vibradora hasta 95 % p.m., segun UNE.	
		Mano de obra	0,750 €
		Maquinaria	1,400 €
		Medios auxiliares	0,043 €
		5 % Costes indirectos	0,107 €
		Total por M3	2,30
		Son DOS EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS por M3	
0.10	ML	ML. Tubería presión de PVC con junta elástica de 10 Atm. de presión de trabajo y 400 mm. de diámetro exterior, según norma UNE-1452, incluso p.p. de piezas especiales, anclajes, colocada y probada.	
		Mano de obra	2,772 €

Código	Ud	Descripción	
		Maquinaria	1,984 €
		Materiales	38,580 €
		5 % Costes indirectos	2,164 €
		Total por ML	45,50
0.11	ML	Son CUARENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS por ML ML. Tubería presión de PVC con junta elástica de 10 Atm. de presión de trabajo y 315 mm. de diámetro exterior, según norma UNE-1452, incluso p.p. de piezas especiales, anclajes, colocada y probada.	
		Mano de obra	2,556 €
		Maquinaria	1,824 €
		Materiales	24,090 €
		5 % Costes indirectos	1,420 €
		Total por ML	29,89
0.12	ML	Son VEINTINUEVE EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por ML ML. Tubería presión de PVC con junta elástica de 10 Atm. de presión de trabajo y 250 mm. de diámetro exterior, según norma UNE-1452, incluso p.p. de piezas especiales, anclajes, colocada y probada.	
		Mano de obra	2,232 €
		Maquinaria	1,568 €
		Materiales	15,170 €
		5 % Costes indirectos	0,950 €
		Total por ML	19,92
0.13	ML	Son DIECINUEVE EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS por ML ML. Tubería presión de PVC con junta elástica de 10 Atm. de presión de trabajo y 200 mm. de diámetro exterior, según norma UNE-1452, incluso p.p. de piezas especiales, anclajes, colocada y probada.	
		Mano de obra	1,440 €
		Maquinaria	1,024 €
		Materiales	9,760 €
		5 % Costes indirectos	0,616 €
		Total por ML	12,84
0.14	ML	Son DOCE EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por ML ML. Tubería presión de PVC con junta elástica de 6 Atm. de presión de trabajo y 200 mm. de diámetro exterior, según norma UNE-1452, incluso p.p. de piezas especiales, anclajes, colocada y probada.	
		Mano de obra	1,440 €
		Maquinaria	1,024 €
		Materiales	6,620 €
		5 % Costes indirectos	0,456 €
		Total por ML	9,54
0.15	ML	Son NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por ML ML. Tubería presión de PVC con junta elástica de 10 Atm. de presión de trabajo y 160 mm. de diámetro exterior, según norma UNE-1452, incluso p.p. de piezas especiales, anclajes, colocada y probada.	
		Mano de obra	1,080 €
		Maquinaria	0,768 €
		Materiales	6,330 €
		5 % Costes indirectos	0,412 €
		Total por ML	8,59
0.16	ML	Son OCHO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por ML ML. Tubería presión de PVC con junta elástica de 6 Atm. de presión de trabajo y 160 mm. de diámetro exterior, según norma UNE-1452, incluso p.p. de piezas especiales, anclajes, colocada y probada.	
		Mano de obra	1,080 €
		Maquinaria	0,768 €
		Materiales	4,000 €
		5 % Costes indirectos	0,292 €
		Total por ML	6,14
0.17	ML	Son SEIS EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS por ML ML. Tubería presión de PVC con junta elástica de 10 Atm. de presión de trabajo y 140 mm. de diámetro exterior, según norma UNE-1452, incluso p.p. de piezas especiales, anclajes, colocada y probada.	
		Mano de obra	0,936 €
		Maquinaria	0,672 €
		Materiales	4,700 €
		5 % Costes indirectos	0,312 €
		Total por ML	6,62
0.18	ML	Son SEIS EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS por ML ML. Tubería presión de PVC con junta elástica de 6 Atm. de presión de trabajo y 140 mm. de diámetro exterior, según norma UNE-1452, incluso p.p. de piezas especiales, anclajes, colocada y probada.	
		Mano de obra	0,936 €

Código	Ud	Descripción	
		Maquinaria	0,672 €
		Materiales	3,100 €
		5 % Costes indirectos	0,232 €
		Total por ML	4,94
0.19	ML	Son CUATRO EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por ML ML. Tubería presión de PVC con junta elástica de 10 Atm. de presión de trabajo y 125 mm. de diámetro exterior, según norma UNE-1452, incluso p.p. de piezas especiales, anclajes, colocada y probada.	
		Mano de obra	0,828 €
		Maquinaria	0,608 €
		Materiales	3,750 €
		5 % Costes indirectos	0,264 €
		Total por ML	5,45
0.20	ML	Son CINCO EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS por ML ML. Tubería presión de PVC con junta elástica de 6 Atm. de presión de trabajo y 125 mm. de diámetro exterior, según norma UNE-1452, incluso p.p. de piezas especiales, anclajes, colocada y probada.	
		Mano de obra	0,828 €
		Maquinaria	0,608 €
		Materiales	3,000 €
		5 % Costes indirectos	0,224 €
		Total por ML	4,66
0.21	ML	Son CUATRO EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS por ML ML. Tubería presión de PVC con junta elástica de 10 Atm. de presión de trabajo y 110 mm. de diámetro exterior, según norma UNE-1452, incluso p.p. de piezas especiales, anclajes, colocada y probada.	
		Mano de obra	0,756 €
		Maquinaria	0,544 €
		Materiales	3,250 €
		5 % Costes indirectos	0,230 €
		Total por ML	4,78
0.22	ML	Son CUATRO EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS por ML ML. Tubería presión de PVC con junta elástica de 6 Atm. de presión de trabajo y 110 mm. de diámetro exterior, según norma UNE-1452, incluso p.p. de piezas especiales, anclajes, colocada y probada.	
		Mano de obra	0,756 €
		Maquinaria	0,544 €
		Materiales	2,300 €
		5 % Costes indirectos	0,180 €
		Total por ML	3,78
0.23	ML	Son TRES EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS por ML ML. Tubería presión de PVC con junta elástica de 6 Atm. de presión de trabajo y 90 mm. de diámetro exterior, según norma UNE-1452, incluso p.p. de piezas especiales, anclajes, colocada y probada.	
		Mano de obra	0,648 €
		Maquinaria	0,448 €
		Materiales	1,670 €
		5 % Costes indirectos	0,134 €
		Total por ML	2,90
0.24	ML	Son DOS EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS por ML ML. Tubería presión de PVC con junta elástica de 6 Atm. de presión de trabajo y 75 mm. de diámetro exterior, según norma UNE-1452, incluso p.p. de piezas especiales, anclajes, colocada y probada.	
		Mano de obra	0,504 €
		Maquinaria	0,352 €
		Resto de Obra	1,180 €
		5 % Costes indirectos	0,104 €
		Total por ML	2,14
0.25	UD	Son DOS EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS por ML UD Válvula de mariposa de 400 mm., tipo PN-16, unión waffer, con volante y reductor sin fin, cuerpo de fundición gris (din-gg-26) rilsanizado, mariposa de fundición nodular (DIN-GGG-40) rilsanizada, ejes de acero inoxidable (AISI-304), asiento de etileno-propileno, incluso piezas de acople a tubería, acarreo, colocación y pruebas.	
		Mano de obra	36,000 €
		Maquinaria	21,600 €
		Materiales	1.248,540 €
		5 % Costes indirectos	65,310 €
		Total por UD	1.371,45
		Son MIL TRESCIENTOS SETENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS por UD	

Código	Ud	Descripción	
0.26	UD	UD Válvula de mariposa de 200 mm., tipo PN-16, unión waffer, con volante y reductor sin fin, cuerpo de fundición gris (din-gg-26) rilsanizado, mariposa de fundición nodular (DIN-GGG-40) rilsanizada, ejes de acero inoxidable (AISI-304), asiento de etileno-propileno, incluso piezas de acople a tubería, acarreo, colocación y pruebas.	
		Mano de obra	18,000 €
		Materiales	214,620 €
		5 % Costes indirectos	11,630 €
		Total por UD	244,25
		Son DOSCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS por UD	
0.27	UD	UD Válvula de mariposa de 150 mm., tipo PN-16, unión waffer, con volante y reductor, cuerpo de fundición gris (DIN-GG-26) rilsanizado, mariposa de fundición nodular (DIN-GGG-40) rilsanizada, ejes de acero inoxidable (AISI-304), asiento de etileno-propileno, incluso piezas de acople a tubería, acarreo, colocación y pruebas.	
		Mano de obra	14,400 €
		Materiales	150,430 €
		5 % Costes indirectos	8,240 €
		Total por UD	173,07
		Son CIENTO SETENTA Y TRES EUROS CON SIETE CÉNTIMOS por UD	
0.28	UD	UD Válvula de mariposa de 125 mm., tipo PN-16, unión waffer, con volante y reductor, cuerpo de fundición gris (DIN-GG-26) rilsanizado, mariposa de fundición nodular (DIN-GGG-40) rilsanizada, ejes de acero inoxidable (AISI-304), asiento de etileno-propileno, incluso piezas de acople a tubería, acarreo, colocación y pruebas.	
		Mano de obra	14,400 €
		Materiales	129,770 €
		5 % Costes indirectos	7,210 €
		Total por UD	151,38
		Son CIENTO CINCUENTA Y UN EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS por UD	
0.29	UD	UD Válvula de mariposa de 100 mm., tipo PN-16, unión waffer, con volante y reductor, cuerpo de fundición gris (DIN-GG-26) rilsanizado, mariposa de fundición nodular (DIN-GGG-40) rilsanizada, ejes de acero inoxidable (AISI-304), asiento de etileno-propileno, incluso piezas de acople a tubería, acarreo, colocación y pruebas.	
		Mano de obra	14,400 €
		Materiales	98,720 €
		5 % Costes indirectos	5,660 €
		Total por UD	118,78
		Son CIENTO DIECIOCHO EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS por UD	
0.30	UD	UD Válvula de mariposa de 80 mm., tipo PN-16, unión waffer, con volante y reductor, cuerpo de fundición gris (DIN-GG-26) rilsanizado, mariposa de fundición nodular (DIN-GGG-40) rilsanizada, ejes de acero inoxidable (AISI-304), asiento de etileno-propileno, incluso piezas de acople a tubería, acarreo, colocación y pruebas.	
		Mano de obra	10,800 €
		Materiales	80,850 €
		5 % Costes indirectos	4,580 €
		Total por UD	96,23
		Son NOVENTA Y SEIS EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS por UD	
0.31	UD	UD Ventosa automática trifuncional de 3", tipo austral de ross o similar con llave de corte, roscada, colocada con collarín de toma y nipel de acero galvanizado en tubería de PVC o PEAD de 400 mm.	
		Mano de obra	18,000 €
		Materiales	418,665 €
		5 % Costes indirectos	21,835 €
		Total por UD	458,50
		Son CUATROCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS por UD	
0.32	UD	UD Ventosa automática trifuncional de 3", tipo austral de ross o similar con llave de corte, roscada, colocada con collarín de toma y nipel de acero galvanizado en tubería de PVC o PEAD de 315 mm.	
		Mano de obra	18,000 €
		Materiales	388,665 €
		5 % Costes indirectos	20,335 €
		Total por UD	427,00
		Son CUATROCIENTOS VEINTISIETE EUROS por UD	
0.33	UD	UD Ventosa automática trifuncional de 2", tipo austral de ross o similar con llave de corte, roscada, colocada con collarín de toma y nipel de acero galvanizado en tubería de PVC o PEAD de 200 mm.	
		Mano de obra	16,200 €
		Materiales	256,265 €
		5 % Costes indirectos	13,625 €
		Total por UD	286,09
		Son DOSCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS por UD	

Código	Ud	Descripción	
0.34	UD	Ud ventosa automática trifuncional de 2", tipo austral de ross o similar con llave de corte, roscada, colocada con collarín de toma y nipel de acero galvanizado en tubería de pvc o pead de 160 mm.	
		Mano de obra	17,050 €
		Materiales	252,833 €
		5 % Costes indirectos	13,497 €
		Total por UD	283,38
0.35	UD	Son DOSCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS por UD UD Ventosa automática trifuncional de 2", tipo austral de ross o similar con llave de corte, roscada, colocada con collarín de toma y nipel de acero galvanizado en tubería de PVC o PEAD de 140 mm.	
		Mano de obra	14,400 €
		Materiales	288,385 €
		5 % Costes indirectos	15,135 €
		Total por UD	317,92
0.36	UD	Son TRESCIENTOS DIECISIETE EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS por UD UD Ventosa automática trifuncional de 2", tipo austral de ross o similar con llave de corte, roscada, colocada con collarín de toma y nipel de acero galvanizado en tubería de PVC o PEAD de 125 mm.	
		Mano de obra	14,400 €
		Materiales	249,745 €
		5 % Costes indirectos	13,205 €
		Total por UD	277,35
0.37	UD	Son DOSCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS por UD UD Ventosa simple automática de 1", de bronce y latón, tipo thorens de ross o similar con llave de corte, roscada, colocada con collarín de toma y nipel de acero galvanizado, en tubería de PVC de 110 mm.	
		Mano de obra	18,000 €
		Materiales	144,495 €
		5 % Costes indirectos	8,125 €
		Total por UD	170,62
0.38	UD	Son CIENTO SETENTA EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS por UD UD Ventosa simple automática de 1", de bronce y latón, tipo thorens de ross o similar con llave de corte, roscada, colocada con collarín de toma y nipel de acero galvanizado, en tubería de PVC de 90 mm.	
		Mano de obra	10,800 €
		Materiales	118,325 €
		5 % Costes indirectos	6,455 €
		Total por UD	135,58
0.39	UD	Son CIENTO TREINTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS por UD UD Valvulería y accesorios de desagüe en tubería de PVC o PEAD de 315 mm., incluso excavación en zanja y tubería de PVC-90 mm., hasta punto de desagüe; piezas especiales, hormigonado, acarreo, colocación y p.p. pruebas.	
		Mano de obra	18,000 €
		Maquinaria	6,000 €
		Materiales	409,410 €
		5 % Costes indirectos	21,670 €
		Total por UD	455,08
0.40	UD	Son CUATROCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS CON OCHO CÉNTIMOS por UD UD Valvulería y accesorios de desagüe en tubería de PVC o PEAD de 250 mm., incluso excavación en zanja y tubería de PVC-90 mm., hasta punto de desagüe; piezas especiales, hormigonado, acarreo, colocación y p.p. pruebas.	
		Mano de obra	18,000 €
		Maquinaria	6,000 €
		Materiales	303,290 €
		5 % Costes indirectos	16,360 €
		Total por UD	343,65
0.41	UD	Son TRESCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS por UD UD Valvulería y accesorios de desagüe en tubería de PVC o PEAD de 200 mm., incluso excavación en zanja y tubería de PVC-90 mm., hasta punto de desagüe; piezas especiales, hormigonado, acarreo, colocación y p.p. pruebas.	
		Mano de obra	18,000 €
		Maquinaria	6,000 €
		Materiales	288,290 €
		5 % Costes indirectos	15,610 €
		Total por UD	327,90
0.42	UD	Son TRESCIENTOS VEINTISIETE EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS por UD UD Valvulería y accesorios de desagüe en tubería de PVC o PEAD de 160 mm., incluso excavación en zanja y tubería de PVC-40 mm., hasta punto de desagüe; piezas especiales, hormigonado, acarreo, colocación y p.p. pruebas.	
		Mano de obra	18,000 €

Código	Ud	Descripción	
		Maquinaria	6,000 €
		Materiales	234,280 €
		5 % Costes indirectos	12,910 €
		Total por UD	271,19
0.43	UD	Son DOSCIENTOS SETENTA Y UN EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS por UD UD Valvulería y accesorios de desagüe en tubería de PVC o PEAD de 140 mm., incluso excavación en zanja y tubería de PVC-40 mm., hasta punto de desagüe; piezas especiales, hormigonado, acarreo, colocación y p.p. pruebas.	
		Mano de obra	16,200 €
		Maquinaria	6,000 €
		Materiales	204,280 €
		5 % Costes indirectos	11,320 €
		Total por UD	237,80
0.44	UD	Son DOSCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS por UD UD Valvulería y accesorios de desagüe en tubería de PVC o PEAD de 125 mm., incluso excavación en zanja y tubería de PVC-40 mm., hasta punto de desagüe; piezas especiales, hormigonado, acarreo, colocación y p.p. pruebas.	
		Mano de obra	16,200 €
		Maquinaria	6,000 €
		Materiales	194,280 €
		5 % Costes indirectos	10,820 €
		Total por UD	227,30
0.45	UD	Son DOSCIENTOS VEINTISIETE EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS por UD UD Valvulería y accesorios de desagüe en tubería de PVC o PEAD de 110 mm., incluso excavación en zanja y tubería de PVC-40 mm., hasta punto de desagüe; piezas especiales, hormigonado, acarreo, colocación y p.p. pruebas.	
		Mano de obra	18,000 €
		Maquinaria	6,000 €
		Materiales	182,360 €
		5 % Costes indirectos	10,320 €
		Total por UD	216,68
0.46	UD	Son DOSCIENTOS DIECISEIS EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS por UD UD Valvulería y accesorios de desagüe en tubería de PVC o PEAD de 90 mm., incluso excavación en zanja y tubería de PVC-40 mm., hasta punto de desagüe; piezas especiales, hormigonado, acarreo, colocación y p.p. pruebas.	
		Mano de obra	14,400 €
		Maquinaria	4,000 €
		Materiales	174,800 €
		5 % Costes indirectos	9,660 €
		Total por UD	202,86
0.47	UD	Son DOSCIENTOS DOS EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS por UD Carrete de desmontaje de fundición dúctil con bridas, de 400 mm de diámetro, 1,6 MPa, revestimiento de epoxi-poliéster, con tornillería bicromatada, instalado.	
		Mano de obra	21,750 €
		Maquinaria	22,450 €
		Materiales	836,300 €
		5 % Costes indirectos	44,030 €
		Total por UD	924,53
0.48	UD	Son NOVECIENTOS VEINTICUATRO EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS por UD Carrete de desmontaje de fundición dúctil con bridas, de 200 mm de diámetro, 1,6 MPa, revestimiento de epoxi-poliéster, con tornillería bicromatada, instalado.	
		Mano de obra	14,500 €
		Maquinaria	18,400 €
		Materiales	240,000 €
		5 % Costes indirectos	13,650 €
		Total por UD	286,55
0.49	UD	Son DOSCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS por UD UD Carrete de desmontaje de válvula, formado por tubería telescópica de acero inoxidable 304, de 150 mm de diámetro, bridas de conexión acero carbono PN 16, junta de goma PDM, incluida tornillería y varilla de ajuste, totalmente instalada.	
		Mano de obra	17,400 €
		Maquinaria	7,500 €
		Materiales	124,000 €
		5 % Costes indirectos	7,450 €
		Total por UD	156,35
0.50	UD	Son CIENTO CINCUENTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS por UD UD Carrete de desmontaje de válvula, formado por tubería telescópica de acero inoxidable 304, de 100 mm de diámetro, bridas de conexión acero carbono PN 16, junta de goma PDM, incluida tornillería y varilla de ajuste, totalmente instalada.	
		Mano de obra	14,500 €
		Maquinaria	6,250 €
		Materiales	70,300 €
		5 % Costes indirectos	4,550 €

Código	Ud	Descripción		
			Total por UD	95,60
0.51	UD	Son NOVENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS por UD Carrete de desmontaje de fundición dúctil con bridas, de 80 mm de diámetro, 1,6 MPa, revestimiento de epoxi-poliéster, con tornillería bicromatada, instalado.		
		Mano de obra		14,500 €
		Maquinaria		21,000 €
		Materiales		36,000 €
		5 % Costes indirectos		3,580 €
			Total por UD	75,08
0.52	UD	Son SETENTA Y CINCO EUROS CON OCHO CÉNTIMOS por UD Ud. hidrante tipo I formado por: un colector cilíndrico en polipropileno con salidas, de 1,5 m. De longitud y 80 mm de diámetro. Con un máximo de 13 salidas según lo indicado en el proyecto, con brida o rosca macho, de 40 mm, unión por medio de codo de fundición conexión brida PN-16 y junta victaulicrida de ø 80 mm., fijado a caseta por medio de abrazadera y tirador de acero galvanizado; una válvula hidráulica metálica de pistón con V-port de 3" con piloto reductor de presión metálico; filtro caza piedras o colador de 3", una válvula de paso de cierre elástico de 90 mm; una ventosa bifuncional de 1"; manómetro de esfera y rosca 1/4" en glicerina; y pieza en t reducida para conexión al ramal en chapa de acero de 8 mm de espesor; incluso excavación, hormigón HM-20 en anclajes, tubería pead de 1,0 mpa, codos electrosoldados, piezas especiales y mano de obra en colocación.		
		Mano de obra		180,000 €
		Materiales		828,540 €
		Medios auxiliares		40,342 €
		5 % Costes indirectos		52,448 €
			Total por UD	1.101,33
0.53	UD	Son MIL CIENTO UN EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS por UD Ud. hidrante tipo II formado por: un colector cilíndrico en polipropileno con salidas, de 1,5 m. De longitud y 100 mm de diámetro. Con un máximo de 13 salidas según lo indicado en el proyecto, con brida o rosca macho, de 40 mm, unión por medio de codo de fundición conexión brida PN-16 y junta victaulicrida de ø 100 mm., fijado a caseta por medio de abrazadera y tirador de acero galvanizado; una válvula hidráulica metálica de pistón con V-port de 4" con piloto reductor de presión metálico; filtro caza piedras o colador de 4", una válvula de paso de cierre elástico de 90 mm; una ventosa bifuncional de 1"; manómetro de esfera y rosca 1/4" en glicerina; y pieza en t reducida para conexión al ramal en chapa de acero de 8 mm de espesor; incluso excavación, hormigón HM-20 en anclajes, tubería pead de 1,0 mpa, codos electrosoldados, piezas especiales y mano de obra en colocación.		
		Mano de obra		180,000 €
		Materiales		904,730 €
		Medios auxiliares		43,389 €
		5 % Costes indirectos		56,401 €
			Total por UD	1.184,52
0.54	UD	Son MIL CIENTO OCHENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS por UD Ud. hidrante tipo III formado por: un colector cilíndrico en polipropileno con salidas, de 1,5 m. De longitud y 150 mm de diámetro. Con un máximo de 13 salidas según lo indicado en el proyecto, con brida o rosca macho, de 40 mm, unión por medio de codo de fundición conexión brida PN-16 y junta victaulicrida de ø 150 mm., fijado a caseta por medio de abrazadera y tirador de acero galvanizado; una válvula hidráulica metálica de pistón con V-port de 6" con piloto reductor de presión metálico; filtro caza piedras o colador de 6", una válvula de paso de cierre elástico de 150 mm; una ventosa bifuncional de 1"; manómetro de esfera y rosca 1/4" en glicerina; y pieza en t reducida para conexión al ramal en chapa de acero de 8 mm de espesor; incluso excavación, hormigón HM-20 en anclajes, tubería pead de 1,0 mpa, codos electrosoldados, piezas especiales y mano de obra en colocación.		
		Mano de obra		180,000 €
		Materiales		302,500 €
		Resto de Obra		718,630 €
		Medios auxiliares		48,045 €
		5 % Costes indirectos		62,455 €
			Total por UD	1.311,63
0.55	UD	Son MIL TRESCIENTOS ONCE EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS por UD UD Contador de agua de tipo Woltman con transmisión magnética y emisor de pulsos. Cuerpo de fundición con recubrimiento de epoxi. Apto para trabajar hasta presiones de 16 atm. Con totalizador. Conexiones por bridas de diámetro 4". Precisión de un 2%. Incluso colector con tranquilizador y conos de reducción instalado y verificado.		
		Mano de obra		27,000 €
		Materiales		167,200 €
		5 % Costes indirectos		9,710 €
			Total por UD	203,91
		Son DOSCIENTOS TRES EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS por UD		

Código	Ud	Descripción	
0.56	UD	UD Contador de agua de tipo Woltman con transmisión magnética y emisor de pulsos. Cuerpo de fundición con recubrimiento de epoxi. Apto para trabajar hasta presiones de 16 atm. Con totalizador. Conexiones por bridas de diámetro 3". Precisión de un 2%. Incluso colector con tranquilizador y conos de reducción Instalado y verificado.	
		Mano de obra	23,400 €
		Materiales	158,270 €
		5 % Costes indirectos	9,080 €
		Total por UD	190,75
		Son CIENTO NOVENTA EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS por UD	
0.57	UD	UD Contador de agua de tipo Woltman con transmisión magnética y emisor de pulsos. Cuerpo de fundición con recubrimiento de epoxi. Apto para trabajar hasta presiones de 16 atm. Con totalizador. Conexiones por bridas de diámetro 2 1/2". Precisión de un 2%. Incluso colector con tranquilizador y conos de reducción Instalado y verificado.	
		Mano de obra	21,600 €
		Materiales	146,480 €
		5 % Costes indirectos	8,400 €
		Total por UD	176,48
		Son CIENTO SETENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS por UD	
0.58	UD	UD Contador de agua de tipo Woltman con transmisión magnética y emisor de pulsos. Cuerpo de fundición con recubrimiento de epoxi. Apto para trabajar hasta presiones de 16 atm. Con totalizador. Conexiones por bridas de diámetro 2". Precisión de un 2%. Incluso colector con tranquilizador y conos de reducción Instalado y verificado.	
		Mano de obra	18,000 €
		Materiales	137,260 €
		5 % Costes indirectos	7,760 €
		Total por UD	163,02
		Son CIENTO SESENTA Y TRES EUROS CON DOS CÉNTIMOS por UD	
0.59	UD	Ud. Contador de agua del tipo multichorro, de transmisión magnética. Cuerpo de fundición con recubrimiento resistente a la corrosión. Apto para presiones de hasta 10 atm. Con totalizador. Apto para instalar emisor de pulsos. Conexiones por rosca macho de diámetro 1 1/2". Precisión de un 2%. Incluso valvula de paso, instalado y verificado.	
		Mano de obra	16,200 €
		Materiales	105,500 €
		5 % Costes indirectos	6,090 €
		Total por UD	127,79
		Son CIENTO VEINTISIETE EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por UD	
0.60	UD	Ud. Contador de agua del tipo multichorro, de transmisión magnética. Cuerpo de fundición con recubrimiento resistente a la corrosión. Apto para presiones de hasta 10 atm. Con totalizador. Apto para instalar emisor de pulsos. Conexiones por rosca macho de diámetro 1 1/4". Precisión de un 2%. Incluso valvula de paso, instalado y verificado.	
		Mano de obra	14,400 €
		Materiales	76,000 €
		5 % Costes indirectos	4,520 €
		Total por UD	94,92
		Son NOVENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS por UD	
0.61	UD	Ud. Contador de agua del tipo multichorro, de transmisión magnética. Cuerpo de fundición con recubrimiento resistente a la corrosión. Apto para presiones de hasta 10 atm. Con totalizador. Apto para instalar emisor de pulsos. Conexiones por rosca macho de diámetro 1". Precisión de un 2%. Incluso valvula de paso, instalado y verificado.	
		Mano de obra	12,600 €
		Materiales	52,500 €
		5 % Costes indirectos	3,260 €
		Total por UD	68,36
		Son SESENTA Y OCHO EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS por UD	
0.62	UD	Ud. Contador de agua del tipo multichorro, de transmisión magnética. Cuerpo de fundición con recubrimiento resistente a la corrosión. Apto para presiones de hasta 10 atm. Con totalizador. Apto para instalar emisor de pulsos. Conexiones por rosca macho de diámetro 3/4". Precisión de un 2%. Incluso valvula de paso, instalado y verificado.	
		Mano de obra	7,200 €
		Materiales	43,500 €
		5 % Costes indirectos	2,540 €
		Total por UD	53,24
		Son CINCUENTA Y TRES EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS por UD	
0.63	UD	Ud. Contador de agua del tipo multichorro, de transmisión magnética. Cuerpo de fundición con recubrimiento resistente a la corrosión. Apto para presiones de hasta 10 atm. Con totalizador. Apto para instalar emisor de pulsos. Conexiones por rosca macho de diámetro 1/2". Precisión de un 2%. Incluso valvula de paso, instalado y verificado.	
		Mano de obra	5,400 €
		Materiales	28,150 €
		5 % Costes indirectos	1,680 €



Código	Ud	Descripción		
			Total por UD	35,23
0.64	ML	Son TREINTA Y CINCO EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS por UD Suministro e instalación de Tubería de polietileno de alta densidad PE100 (PEAD) fabricado según la norma UNE-EN 12201, de 10 atm. de presión de trabajo y 125 mm. de diámetro exterior y SDR17, unión por manguito con tope electrosoldado de alta seguridad PN-16 o por fusión a tope según ISO 12176-1 e ISO 11414 . Incluso las piezas especiales necesarias electrosoldadas o soldadas a tope), materiales a pie de obra, zanjeo, montaje, colocación y prueba.		
		Mano de obra		0,828 €
		Maquinaria		0,920 €
		Materiales		5,120 €
		5 % Costes indirectos		0,342 €
			Total por ML	7,21
0.65	ML	Son SIETE EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS por ML Suministro e instalación de Tubería de polietileno de alta densidad PE100 (PEAD) fabricado según la norma UNE-EN 12201, de 10 atm. de presión de trabajo y 110 mm. de diámetro exterior y SDR17, unión por manguito con tope electrosoldado de alta seguridad PN-16 o por fusión a tope según ISO 12176-1 e ISO 11414 . Incluso las piezas especiales necesarias electrosoldadas o soldadas a tope), materiales a pie de obra, zanjeo, montaje, colocación y prueba.		
		Mano de obra		0,828 €
		Maquinaria		1,012 €
		Materiales		4,250 €
		5 % Costes indirectos		0,300 €
			Total por ML	6,39
0.66	ML	Son SEIS EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS por ML Suministro e instalación de Tubería de polietileno de alta densidad PE100 (PEAD) fabricado según la norma UNE-EN 12201, de 10 atm. de presión de trabajo y 90 mm. de diámetro exterior y SDR17, unión por manguito con tope electrosoldado de alta seguridad PN-16 o por fusión a tope según ISO 12176-1 e ISO 11414 . Incluso las piezas especiales necesarias electrosoldadas o soldadas a tope), materiales a pie de obra, zanjeo, montaje, colocación y prueba.		
		Mano de obra		0,756 €
		Maquinaria		0,924 €
		Materiales		3,600 €
		5 % Costes indirectos		0,260 €
			Total por ML	5,54
0.67	ML	Son CINCO EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por ML Suministro e instalación de Tubería de polietileno de alta densidad PE100 (PEAD) fabricado según la norma UNE-EN 12201, de 10 atm. de presión de trabajo y 75 mm. de diámetro exterior y SDR17, unión por manguito con tope electrosoldado de alta seguridad PN-16 o por fusión a tope según ISO 12176-1 e ISO 11414 . Incluso las piezas especiales necesarias electrosoldadas o soldadas a tope), materiales a pie de obra, zanjeo, montaje, colocación y prueba.		
		Mano de obra		0,540 €
		Maquinaria		0,660 €
		Materiales		2,510 €
		5 % Costes indirectos		0,190 €
			Total por ML	3,90
0.68	ML	Son TRES EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS por ML Suministro e instalación de Tubería de polietileno de alta densidad PE100 (PEAD) fabricado según la norma UNE-EN 12201, de 10 atm. de presión de trabajo y 63 mm. de diámetro exterior y SDR17, unión por manguito con tope electrosoldado de alta seguridad PN-16 o por fusión a tope según ISO 12176-1 e ISO 11414 . Incluso las piezas especiales necesarias electrosoldadas o soldadas a tope), materiales a pie de obra, zanjeo, montaje, colocación y prueba.		
		Mano de obra		0,468 €
		Maquinaria		0,572 €
		Materiales		1,700 €
		5 % Costes indirectos		0,140 €
			Total por ML	2,88
0.69	ML	Son DOS EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS por ML Suministro e instalación de Tubería de polietileno de alta densidad PE100 (PEAD) fabricado según la norma UNE-EN 12201, de 10 atm. de presión de trabajo y 50 mm. de diámetro exterior y SDR17, unión por manguito con tope electrosoldado de alta seguridad PN-16 o por fusión a tope según ISO 12176-1 e ISO 11414 . Incluso las piezas especiales necesarias electrosoldadas o soldadas a tope), materiales a pie de obra, zanjeo, montaje, colocación y prueba.		
		Mano de obra		0,432 €
		Maquinaria		0,528 €
		Materiales		1,040 €
		5 % Costes indirectos		0,100 €
			Total por ML	2,10
		Son DOS EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS por ML		

Código	Ud	Descripción	
0.70	ML	Suministro e instalación de Tubería de polietileno de alta densidad PE100 (PEAD) fabricado según la norma UNE-EN 12201, de 10 atm. de presión de trabajo y 40 mm. de diámetro exterior y SDR17, unión por manguito con tope electrosoldado de alta seguridad PN-16 o por fusión a tope según ISO 12176-1 e ISO 11414 . Incluso las piezas especiales necesarias electrosodadas o soldadas a tope), materiales a pie de obra, zanjeo, montaje, colocación y prueba.	
		Mano de obra	0,360 €
		Maquinaria	0,440 €
		Materiales	0,720 €
		5 % Costes indirectos	0,080 €
		Total por ML	1,60
		Son UN EURO CON SESENTA CÉNTIMOS por ML	
0.71	UD	Ud. Solenoide latch de 3 vías base de metal o relé latch para uso en válvulas hidráulicas o maquinas eléctricas. Instalado y probado.	
		Mano de obra	18,000 €
		Materiales	70,515 €
		Medios auxiliares	3,541 €
		5 % Costes indirectos	4,604 €
		Total por UD	96,66
		Son NOVENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS por UD	
0.72	UD	Ud. Emisor de pulsos adaptable a contadores del tipo multichorro de diámetros de rosca 1/2", 3/4", 1" , 1¼" y 1½" y contadores del tipo Woltman de diámetros 2", 2½", 3", 4", 6" y 8". La relación de pulsos viene dada por 1 pulso cada 100 litro. Instalado en contador existente, incluso cableado hasta unidad remota de campo.	
		Mano de obra	0,255 €
		Materiales	28,900 €
		Medios auxiliares	0,583 €
		5 % Costes indirectos	1,482 €
		Total por UD	31,22
		Son TREINTA Y UN EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS por UD	
0.73	UD	Ud. Centro de control para sistema de automatización vía radio, formado por: ordenador portatil, controlador monocable Irinet XI - FIU de Motorota o similar, emisora de radio MCS2000 de 15 W de potencia, moden para comunicación GSM, software SCADA ICC de Motorota o similar y presentación gráfica. Instalado y en funcionamiento.	
		Mano de obra	180,000 €
		Materiales	9.950,000 €
		Medios auxiliares	202,600 €
		5 % Costes indirectos	516,630 €
		Total por UD	10.849,23
		Son DIEZ MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS por UD	
0.74	UD	Ud. Antena colineal omnidireccional de 4,15 dBi, con varilla VHF/UHF frecuencia 450 MHz y conector SMA. para estaciones concentradoras y unidades de campo de sistema Motorola o similar. Incluso cable coaxila RG-233. Instalada y probada.	
		Mano de obra	54,000 €
		Materiales	151,025 €
		Medios auxiliares	4,101 €
		5 % Costes indirectos	10,454 €
		Total por UD	219,58
		Son DOSCIENTOS DIECINUEVE EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS por UD	
0.75	UD	Ud. Unidad de campo TIPO D vía radio RTU-XR de Motorola o similar, con siete entradas digitales y una salida a solenoides, alimentada por batería, incluso cargador por medio de regulador y placa solar. Instalada y probada.	
		Mano de obra	18,000 €
		Materiales	935,000 €
		Medios auxiliares	38,120 €
		5 % Costes indirectos	49,560 €
		Total por UD	1.040,68
		Son MIL CUARENTA EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS por UD	
0.76	UD.	Ud. Transductor de presión de 0 a 100 mca, alimentación de 18 a 32 v. Dc, salida 4-20 mA. Incluso cable de conexionado con unidad de campo. Instalado en conducciones.	
		Mano de obra	6,150 €
		Materiales	198,961 €
		Medios auxiliares	4,102 €
		5 % Costes indirectos	10,457 €
		Total por UD.	219,67
		Son DOSCIENTOS DIECINUEVE EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS por UD.	
0.77	UD	Ud. Conversor de señal analógica 4-20 mA. a pulsos. Instalada y probada.	
		Mano de obra	5,400 €
		Materiales	465,000 €
		Medios auxiliares	9,408 €
		5 % Costes indirectos	23,992 €
		Total por UD	503,80
		Son QUINIENTOS TRES EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS por UD	

Código	Ud	Descripción	
0.78	UD	Ud. Caseta de Hormigón Armado Prefabricado Monobloque HA-25 de 1.026 kg de peso, de 1,60 x 0,85 m de planta, 1,35 m. de altura en alzado frontal y 1,47 en alzado posterior, con hueco frontal libre para puerta (incluida ésta) formada por guías y perfiles de acero a S-355 y hojas abatibles de acero galvanizado lisas con cerradura, completamente montada, asentada sobre zapata prefabricada, incluido el zanjeo y limpieza del terreno.	
		Mano de obra	6,800 €
		Maquinaria	8,000 €
		Materiales	305,106 €
		Medios auxiliares	6,398 €
		5 % Costes indirectos	16,316 €
		Total por UD	342,62
		Son TRESCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS por UD	
0.79	UD	Ud. Arqueta de dimensiones según plano formado por: tubería de hormigón de 400 mm cuadrada sobre solera de hormigón HA-25/B/30/IIa+Qa y tapa cuadrada de fundición con marco.	
		Mano de obra	16,065 €
		Materiales	130,073 €
		Medios auxiliares	2,923 €
		5 % Costes indirectos	7,449 €
		Total por UD	156,51
		Son CIENTO CINCUENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMO por UD	
0.80	UD	Ud. Arqueta de 1,20 x 1,20 m y 1,50 m de profundidad media, formada por: solera de hormigón armado HA-25/B/20/II+Qa con 15 kg. de acero B 500 SD en redondos; fábrica de bloque ligero de 20x20x40 cm. Enfoscado y bruñido por el interior; cono truncado de hormigón armado HA-20 en remate superior; tapa de fundición redonda para tráfico de 60 cm. Con marco cuadrado de fundición con anclajes; incluso excavación, relleno y transporte de tierras sobrantes a vertedero; construida según NTE/IFA-51. Medida la unidad terminada.	
		Mano de obra	250,240 €
		Materiales	313,481 €
		Resto de Obra	3,926 €
		Medios auxiliares	11,352 €
		5 % Costes indirectos	28,951 €
		Total por UD	607,95
		Son SEISCIENTOS SIETE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS por UD	
0.81	M3	M3. Aportación, relleno y extendido de zahorras, con medios mecánicos, motoniveladora, incluso regado y compactación con rodillo vibrador autopropulsado en capas de hasta 20cm. de espesor máximo con grado de compactación según especificaciones de PG-3. Totalmente terminado i/p.p. de medios auxiliares.	
		Mano de obra	0,225 €
		Maquinaria	0,760 €
		Materiales	16,500 €
		Medios auxiliares	0,350 €
		5 % Costes indirectos	0,895 €
		Total por M3	18,73
		Son DIECIOCHO EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS por M3	
0.82	M2.	M2. Reposición del firme en trazado de zanja, realizado con aglomerado asfáltico con una mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 surf 35/50 S de 5 cm de espesor una vez apisonada, incluso fabricación, transporte, preparación de la superficie, extendido y compactado, sobre base de zahorras compactadas i/riego de imprimación y coste del ligante. Ejecutado en reposición de firme en zanjas con anchuras entre 0,50 y 4 metros.	
		Mano de obra	1,515 €
		Maquinaria	1,760 €
		Materiales	6,500 €
		Medios auxiliares	0,196 €
		5 % Costes indirectos	0,499 €
		Total por M2.	10,47
		Son DIEZ EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS por M2.	
0.83	ML	ML. Reposición tuberías de riego de Ø inferior a 100 mm. todo tipo material, incluido tubería, piezas de unión y ayudas de albañilería. Precio promedio.	
		Mano de obra	6,800 €
		Materiales	9,140 €
		Medios auxiliares	0,478 €
		5 % Costes indirectos	0,822 €
		Total por ML	17,24
		Son DIECISIETE EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS por ML	
0.84	ML	ML. Reposición tuberías de riego de Ø100 a Ø 300 mm. todo tipo material, incluido tubería, piezas de unión y ayudas de albañilería. Precio promedio.	
		Mano de obra	6,800 €
		Materiales	13,460 €
		Medios auxiliares	0,608 €
		5 % Costes indirectos	1,042 €
		Total por ML	21,91
		Son VEINTIUN EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMO por ML	

Código	Ud	Descripción	
0.85	M3.	M3. Reposición de obras de fabrica: muros, pasarelas, arquetas, acequias, etc...con los mismos materiales de origen. Precio promedio.	
		Mano de obra	119,340 €
		Maquinaria	0,754 €
		Materiales	90,280 €
		Medios auxiliares	8,470 €
		5 % Costes indirectos	10,946 €
		Total por M3.	229,79
		Son DOSCIENTOS VEINTINUEVE EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por M3.	
0.86	UD	Ud. Corta manual con motosierra de pies con un diámetro normal superior a 20 cm.	
		Mano de obra	1,800 €
		Maquinaria	0,210 €
		Medios auxiliares	0,040 €
		5 % Costes indirectos	0,100 €
		Total por UD	2,15
		Son DOS EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS por UD	
0.87	M3.	M3. Tronzado mediante motosierra, de fustes correspondientes a árboles de diámetro normal superior a 20 cm., dejando las trozas con una longitud aproximada de 2,2 m.	
		Mano de obra	0,750 €
		Maquinaria	0,088 €
		Medios auxiliares	0,017 €
		5 % Costes indirectos	0,045 €
		Total por M3.	0,90
		Son NOVENTA CÉNTIMOS por M3.	
0.88	M3.	M3. Apilado mecanizado de trozas de diámetro superior a 20 cm e inferior o igual a 50 cm., en pistas o lugares sin matorral u otras circunstancias que impidan la correcta ejecución de los trabajos, con un desplazamiento máximo de las trozas de 100 m.	
		Mano de obra	7,500 €
		Maquinaria	20,000 €
		Medios auxiliares	0,550 €
		5 % Costes indirectos	1,400 €
		Total por M3.	29,45
		Son VEINTINUEVE EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS por M3.	
0.89	M2	M2. Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Según NTE/ADE-1.	
		Mano de obra	0,150 €
		Maquinaria	0,400 €
		Medios auxiliares	0,011 €
		5 % Costes indirectos	0,029 €
		Total por M2	0,59
		Son CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por M2	
0.90	M3	M3. Retirada y apilado de capa de tierra vegetal. Con medios mecánicos.	
		Mano de obra	0,450 €
		Maquinaria	1,200 €
		Medios auxiliares	0,033 €
		5 % Costes indirectos	0,087 €
		Total por M3	1,77
		Son UN EURO CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS por M3	
0.91	M3	M3. Excavación para la formación de zanja o pozos en terreno compactos, con medios mecánicos, limpieza, rasanteo manual y compactación del fondo de excavación y , extracción de material a los bordes o lugar de acopio intermedio, con parte proporcional de cualquier tipo de entibación ligera y apuntalamiento si fuera necesario. Totalmente terminado i/p.p. de medios auxiliares.	
		Mano de obra	0,750 €
		Maquinaria	4,000 €
		Medios auxiliares	0,143 €
		5 % Costes indirectos	0,247 €
		Total por M3	5,14
		Son CINCO EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS por M3	
0.92	M3	M3. Excavación a cielo abierto realizada en terrenos flojos, con retroexcavadora con limpieza y extracción de restos, rasanteo de la superficie de la excavación carga sobre camión, con parte proporcional de cualquier tipo de entibación y apuntalamiento si fuera necesario. Totalmente terminado i/p.p. de medios auxiliares.	
		Mano de obra	0,375 €
		Maquinaria	1,600 €
		Medios auxiliares	0,040 €
		5 % Costes indirectos	0,105 €
		Total por M3	2,12
		Son DOS EUROS CON DOCE CÉNTIMOS por M3	
0.93	M3	M3. Relleno, extendido y compactado de zahorras a cielo abierto, con bandeja vibradora por capas de 25 cm de espesor máximo. Incluso riego. Grado de compactación 95% del proctor normal, según NTE/ADZ-12.	
		Mano de obra	1,500 €

Código	Ud	Descripción	
		Maquinaria	2,000 €
		Materiales	15,418 €
		Medios auxiliares	0,378 €
		5 % Costes indirectos	0,964 €
		Total por M3	20,26
0.94	M2	Son VEINTE EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS por M3 Hormigón de limpieza, de 10 cm de espesor en la base de cimentación, elaborado, transportado y puesto en obra según instrucción EHE. medida la superficie ejecutada.	
		Mano de obra	1,463 €
		Materiales	9,000 €
		Medios auxiliares	0,209 €
		5 % Costes indirectos	0,538 €
		Total por M2	11,21
0.95	M3	Son ONCE EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS por M2 M3. Hormigón preparado HA-30/B/20/IV+Qa de consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20, en cimentaciones, transportado a una distancia máxima de 10 Km. contados desde la central suministradora. Se consideran cargas completas de 6 o 9 m3 y un tiempo máximo de descarga en obra de 45 minutos. Incluido vertido directo desde camión, vibrado y curado del hormigón según EHE-08.	
		Mano de obra	3,040 €
		Maquinaria	0,580 €
		Materiales	104,500 €
		Medios auxiliares	2,162 €
		5 % Costes indirectos	5,518 €
		Total por M3	115,80
0.96	KG	Son CIENTO QUINCE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS por M3 Acero en barras corrugadas B 500 s para elementos de cimentación, incluso corte, ferrallado, colocación y p.p. de atado con alambre recocido y separadores, puesto en obra según instrucción ehe, medido en peso nominal.	
		Mano de obra	0,084 €
		Materiales	0,720 €
		Medios auxiliares	0,016 €
		5 % Costes indirectos	0,040 €
		Total por KG	0,86
0.97	UD	Son OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS por KG Estructura prefabricada de hormigón armado para nave industrial compuesta por: - 1 Jácena prefabricada de hormigón armado a un agua, con 8% de pendiente, con neoprenos para la unión pilar-jácena. - 2 Pilares prefabricados de hormigón armado, de sección 30x30, para el apoyo de la jácena de la nave. - 4 Pilares prefabricados de hormigón armado, de sección 30x30, para los muros hastiales de la nave. - 6 Vigas prefabricadas pretensadas (T-18) sujetas a los pórticos mediante anclajes especiales. - 226 m2 de placa prefabricada de hormigón armado C-15, terminada con mortero autonivelante, para la formación de los cerramientos de la nave - 226 m2 de Sellado de junta de paneles de cerramiento a una sola cara con masilla de poliuretano neutra. - 6 uniones mediante vaina especial para la unión cimentación-pilar. - Incluido transporte a obra de los materiales y mano de obra. - Totalmente acabada y montada.	
		Materiales	11.556,389 €
		Medios auxiliares	231,128 €
		5 % Costes indirectos	589,373 €
		Total por UD	12.376,89
0.98	M2	Son DOCE MIL TRESCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por UD Solera semipesada realizada con hormigón HA-30, formado por una capa de 15 cm de espesor, extendido sobre lámina aislante de polietileno y capa de arena de granulometría 0/5 de 15 cm de espesor extendida sobre terreno compactado mecánicamente hasta conseguir un valor del 85% del proctor normal, con terminación mediante reglado y curado mediante riego, según NTE/RSS-5.	
		Mano de obra	10,640 €
		Materiales	16,431 €
		Medios auxiliares	0,541 €
		5 % Costes indirectos	1,378 €
		Total por M2	28,99
0.99	KG	Son VEINTIOCHO EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por M2 Acero en malla electrosoldada, fabricada con alambres corrugados B 500 S para elementos de cimentación, incluso corte, colocación y solapes, puesto en obra según instrucción ehe, medido en peso nominal.	
		Mano de obra	0,084 €
		Materiales	0,730 €
		Medios auxiliares	0,016 €

Código	Ud	Descripción	
		5 % Costes indirectos	0,040 €
		Total por KG	0,87
0.100	M2	Son OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS por KG Tratamiento superficial de pavimento continuo de hormigon por espolvoreo con un mortero de cemento PA-350 y aridos siliceos con aditivos, en proporcion minima de 4 kg/m2, con acabado mediante fratasado, segun NTE/RSC-8.	
		Mano de obra	10,640 €
		Materiales	0,512 €
		Medios auxiliares	0,223 €
		5 % Costes indirectos	0,565 €
		Total por M2	11,94
0.101	M2	Son ONCE EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por M2 M2. Cobertura con chapas conformadas de acero galvanizado, características segun especificaciones de proyecto, realizada según NTE/QTG-7; incluso p.p, de solapes y accesorios de fijación, seguridad y estanqueidad. Medido en verdadera magnitud.	
		Mano de obra	3,040 €
		Materiales	10,584 €
		Medios auxiliares	0,272 €
		5 % Costes indirectos	0,694 €
		Total por M2	14,59
0.102	M2	Son CATORCE EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por M2 Carpinteria metalica en chapa de acero galvanizada de 0,8 mm de espesor en formacion de cerramientos verticales, puertas y ventanas. Incluso estructura soporte con perfiles laminados normalizados, refuerzos de las chapas, marcos, herrajes, ayudas de albañileria y pintura.	
		Mano de obra	58,000 €
		Materiales	62,910 €
		Medios auxiliares	3,627 €
		5 % Costes indirectos	6,223 €
		Total por M2	130,76
0.103	UD	Son CIENTO TREINTA EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS por M2 Ventana corredera de dos hojas, de 2.10 m de ancho y 1.20 m de alto, con guias de persiana incorporadas, de perfil de aluminio anodizado de 15 micras con sello de calidad EWAA-EURAS, color natural, deslizamiento mediante ruedas, cierres de seguridad embutidos y barrera de felpudo, para recibir acristalamiento, incluso corte, preparacion y uniones de perfiles, patillas y herrajes de deslizamiento y seguridad, colocacion, sellado de uniones y limpieza, segun NTE/FCL-5.	
		Mano de obra	40,251 €
		Materiales	43,512 €
		Medios auxiliares	2,513 €
		5 % Costes indirectos	4,314 €
		Total por UD	90,59
0.104	M2	Son NOVENTA EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por UD Acristalamiento con vidrio armado incoloro de espesor 6-7 mm, incluso calzos, masilla y colocacion de junquillos.	
		Mano de obra	7,410 €
		Materiales	21,130 €
		Medios auxiliares	0,856 €
		5 % Costes indirectos	1,474 €
		Total por M2	30,87
0.105	M2	Son TREINTA EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS por M2 Reja formada por perfiles metálicos huecos, de acero galvanizado, conformado en frio, con barrotes cuadrados de 12x12mm, retorcidos de forja separados 12cm, sin adornos.	
		Mano de obra	51,300 €
		Materiales	13,404 €
		Medios auxiliares	1,941 €
		5 % Costes indirectos	3,335 €
		Total por M2	69,98
0.106	M2	Son SESENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS por M2 Falso techo realizado con paneles fisurados acusticos de aleacion ligera (8.5 Kg/cm2), a base de escayola, fibra de vidrio y perlita, de 60x60 cm, con sustentacion escalonada o semioculta a base de perfil primario y secundario lacados, rematado perimetralmente con perfil angular y suspendido mediante tirantes con balancin de varilla galvanizada de Y=3 mm, segun NTE/RTP-17.	
		Mano de obra	8,208 €
		Materiales	9,203 €
		Medios auxiliares	0,522 €
		5 % Costes indirectos	0,897 €
		Total por M2	18,83
0.107	UD	Son DIECIOCHO EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS por M2 Puerta abatible de una hoja, de 0.80 m de ancho y 2.10 m de alto, realizada con perfiles de aluminio lacado de 60 micras, bisagras embutidas y cremona, para recibir acristalamiento, incluso corte, preparacion y uniones de perfiles, fijacion de junquillos, patillas y herrajes de cuelgue y seguridad, colocacion, sellado de uniones y limpieza, segun NTE/FCL-15.	

Código	Ud	Descripción	
		Mano de obra	51,651 €
		Materiales	103,367 €
		Medios auxiliares	4,651 €
		5 % Costes indirectos	7,981 €
		Total por UD	167,65
0.108	M	Son CIENTO SESENTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS por UD Canalón visto de chapa de acero galvanizado, de perfil circular, y desarrollo 250mm para evacuación de pluviales, con incremento del precio del tubo del 40% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales.	
		Mano de obra	15,200 €
		Materiales	5,985 €
		5 % Costes indirectos	1,055 €
		Total por M	22,24
0.109	M	Son VEINTIDOS EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS por M Bajante exterior de aguas pluviales, de tubo de acero galvanizado, de sección circular de Ø 80mm de diámetro, construido según norma UNE EN 612 y DIN 18461, con incremento del precio del tubo del 40% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales, incluso ayudas de albañilería.	
		Mano de obra	13,300 €
		Materiales	7,197 €
		5 % Costes indirectos	1,023 €
		Total por M	21,52
0.110	UD	Son VEINTIUN EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS por M Arqueta a pie de bajante registrable, de medidas interiores 40x40x50 cm, realizada con fábrica de ladrillo cerámico perforado de 11.5 cm de espesor, recibida con mortero de cemento M-5 y enfoscada y enlucida interiormente con mortero de cemento M-15, sobre solera de 15 cm de espesor de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb, formación de pendientes mínima del 2%, con tapa de hormigón prefabricado, incluso parte proporcional de accesorios, juntas, cierres herméticos y medios auxiliares, totalmente ejecutada según DB HS-5 del CTE.	
		Mano de obra	41,017 €
		Materiales	38,816 €
		5 % Costes indirectos	3,987 €
		Total por UD	83,82
0.111	M	Son OCHENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS por UD Colector enterrado realizado con un tubo liso de PVC para saneamiento, de diámetro 110mm, unión pegada y espesor según la norma UNE EN 1401-I, con incremento del precio del tubo del 30% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales, colocado en zanja de ancho 500+110mm, sobre lecho de arena / grava de espesor 100+110/100mm, sin incluir excavación, relleno de la zanja ni compactación final.	
		Mano de obra	7,600 €
		Materiales	8,571 €
		5 % Costes indirectos	0,809 €
		Total por M	16,98
0.112	ML	Son DIECISEIS EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS por M Imbornal por medio de canaleta con rejilla de material plástico, para recogida de aguas, de 135x90 mm. de medidas interiores, colocado sobre solera de hormigón de 15 cm. de espesor, totalmente instalado y conexionado a los desagüe y con p.p. de medios auxiliares.	
		Mano de obra	17,000 €
		Materiales	95,083 €
		Medios auxiliares	3,362 €
		5 % Costes indirectos	5,775 €
		Total por ML	121,22
0.113	M	Son CIENTO VEINTIUN EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS por ML Bordillo de hormigón de 10x20x50cm sobre lecho de hormigón de resistencia característica 15 N/mm2, rejuntado con mortero de cemento M-5.	
		Mano de obra	5,606 €
		Materiales	8,959 €
		5 % Costes indirectos	0,725 €
		Total por M	15,29
0.114	M2	Son QUINCE EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS por M Pavimento realizado con losa prefabricada de hormigón gris de 8cm de espesor, sentada sobre hormigón H 15, con mortero de asiento M-5, incluso relleno y rejuntado con lechada de cemento.	
		Mano de obra	5,208 €
		Materiales	62,067 €
		Por redondeo	-0,001 €
		5 % Costes indirectos	3,366 €
		Total por M2	70,64
		Son SETENTA EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por M2	

Código	Ud	Descripción		
0.115	MI	MI. cercado de 2 m de altura con bayoneta superior inclinada con tres filas de alambre de espinos, realizado con malla metálica de simple torsión galvanizada y postes de tubo de acero galvanizado de ø 40 mm dispuestos cada 2,5 m. completamente terminado, incluso replanteo, recibido de los postes sobre zuncho corrido de hormigón armado según especificaciones de proyecto y p.p. de soportes rigidizadores, nivelación y aplomado de los mismos, colocación y tensado de la malla, mermas y despuntes. Parte proporcional de señalización vallado para los medios aéreos con balizas de color llamativo y una separación máxima de 10 m. Medida la longitud colocada. l/p.p. de medios auxiliares.		
		Mano de obra	6,080 €	
		Materiales	10,120 €	
		Resto de Obra	8,270 €	
		Medios auxiliares	0,489 €	
		5 % Costes indirectos	1,251 €	
		Total por MI	26,21	
		Son VEINTISEIS EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS por MI		
0.116	MI.	MI. Zócalo conformado en fábrica de bloque ligero de 20x20x40 cm. cara vista relleno de hormigón en masa y terminado en triangulo. Medida la unidad terminada.		
		Mano de obra	4,420 €	
		Materiales	11,600 €	
		Resto de Obra	0,327 €	
		Medios auxiliares	0,327 €	
		5 % Costes indirectos	0,836 €	
		Total por MI.	17,51	
		Son DIECISIETE EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS por MI.		
0.117	Ud.	Ud. Puerta de cercado dos hojas de 2 m de altura por 2 m. de ancho (cada hoja) realizada con malla metálica de simple torsión galvanizada y postes de tubo de acero galvanizado de 40 mm de diámetro. Completamente terminada, incluso anclajes de hormigón, herrajes y complementos. l/p.p. de medios auxiliares.		
		Mano de obra	22,800 €	
		Resto de Obra	78,094 €	
		Medios auxiliares	2,018 €	
		5 % Costes indirectos	5,148 €	
		Total por Ud.	108,06	
		Son CIENTO OCHO EUROS CON SEIS CÉNTIMOS por Ud.		
0.118	UD	Ud. filtro automático de velas DN200", conexión por bridas según en 1092-1/B1 PN 16 para caudal máximo de 280 m³/h, lavado por contracorriente. Potencia del motor de 0,090 kw, 230 V a 50 hz. Cuerpo del filtro de fundición nodular (EN-GJS-400-18U-LT) con elementos interiores de acero inoxidable y juntas de EPDM. Tipo de elemento filtrante: vela de perfil triangular inox, con 12 elementos filtrantes. Grado de filtración 130 µm y superficie filtrante total de 6200 cm². Incluye: indicador de presión diferencial: 4.46.2 (óptico + eléctrico), ajuste diferencial para lavado: 0,60 bares / alarma 0,80 bares, válvula descarga por accionamiento eléctrico, tornillos/tuercas y arandelas en acero inoxidable y protección anticorrosiva exterior 2k-Ep Ral 5005 y protección anticorrosiva interior especial.		
		Mano de obra	144,000 €	
		Materiales	15.500,000 €	
		Medios auxiliares	625,760 €	
		5 % Costes indirectos	813,490 €	
		Total por UD	17.083,25	
		Son DIECISIETE MIL OCHENTA Y TRES EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS por UD		
0.119	UD	Ud. Tanque de fertilización fabricado en poliéster y fibra de vidrio, para uso de productos químicos. Capacidad de 10.000 L. Diámetro 2,45 m. Y altura 2,86 m. Instalado y comprobado.		
		Mano de obra	4,275 €	
		Materiales	1.250,000 €	
		Medios auxiliares	25,086 €	
		5 % Costes indirectos	63,969 €	
		Total por UD	1.343,33	
		Son MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS por UD		
0.120	UD	Ud. Tanque de fertilización fabricado en poliéster y fibra de vidrio, para uso de productos químicos. Capacidad de 7.500 L. Diámetro 2,15 m. Y altura 2,50 m. Instalado y comprobado.		
		Mano de obra	4,275 €	
		Materiales	1.110,000 €	
		Medios auxiliares	22,286 €	
		5 % Costes indirectos	56,829 €	
		Total por UD	1.193,39	
		Son MIL CIENTO NOVENTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS por UD		
0.121	UD	MI. Bordillo de hormigón de 15x25x50cm sobre lecho de hormigón de resistencia característica 15 N/mm², rejuntado con mortero de cemento M-5.		
		Mano de obra	7,119 €	
		Materiales	15,257 €	
		Medios auxiliares	0,447 €	
		5 % Costes indirectos	1,137 €	



Código	Ud	Descripción		
			Total por UD	23,96
0.122	UD	Son VEINTITRES EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS por UD Ud. Dosificadora eléctrica de membrana .Alimentación eléctrica 230 V 50/60 hz. Potencia motor 0,8 CV. Presión máxima de inyección: 8 bar Membrana en PTFE, cilindro en PVDF. Válvulas en borosilicato. Regulación micrométrica de la carrera 0-100% Conexiones roscadas 1 1/4". 120 gpm.		
		Mano de obra		9,000 €
		Materiales		650,000 €
		Medios auxiliares		13,180 €
		5 % Costes indirectos		33,610 €
			Total por UD	705,79
0.123	UD	Son SETECIENTOS CINCO EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por UD Ud. Dosificadora eléctrica de membrana .Alimentación eléctrica 230 V 50/60 hz. Potencia motor 0,4 CV. Presión máxima de inyección: 8 bar Membrana en PTFE, cilindro en PVDF. Válvulas en borosilicato. Regulación micrométrica de la carrera 0-100% Conexiones roscadas 1 1/4". 120 gpm.		
		Mano de obra		9,000 €
		Materiales		10,000 €
		Medios auxiliares		0,380 €
		5 % Costes indirectos		0,970 €
			Total por UD	20,35
0.124	UD	Son VEINTE EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS por UD Ud. Controlador de fertirrigación:- Regulación a través de una señal 4/20ma- Inyección proporcional al caudal de riego o regulación automática de la conductividad o regulación automática del ph- Visualización constante (si está conectada a los sensores correspondientes) de caudal instantáneo (m3/h) o (gpm), conductividad (ms) y ph- Alarmas de max/min para todos los valores- Alimentación eléctrica: 230v 50/60hz- Entradas: 1 sonda ph, 1 sonda conductividad, 1 caudalímetro, 1 señal exterior 24v ca, 1 comunicación con el sector- Salidas: 1 alarma 24 v ca, 1 ventilación 24v ca, 1 señal analógica 4/20ma		
		Mano de obra		9,000 €
		Materiales		950,000 €
		Medios auxiliares		19,180 €
		5 % Costes indirectos		48,910 €
			Total por UD	1.027,09
0.125	UD	Son MIL VEINTISIETE EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS por UD Ud. Variador completo para regulación de la velocidad de inyección de una dosificadora aumentando o disminuyendo la frecuencia del motor a través de una señal externa 4/20ma o 0/10v.Incluye:- Guardamotor con protección magnetotérmica- Alimentación 24vac para ventilación adicional- Conexión rápida al controlador itc.- Selector de tres posiciones: auto / off / 50hz.- Alimentación 230vac monofásica		
		Mano de obra		9,000 €
		Materiales		850,000 €
		Medios auxiliares		17,180 €
		5 % Costes indirectos		43,810 €
			Total por UD	919,99
0.126	UD	Son NOVECIENTOS DIECINUEVE EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por UD Ud. Ventilación forzada 24 V 50/60Hz Bomba Multifertic. A utilizar si se regula la bomba dosificadora a través de un variador de frecuencia.		
		Mano de obra		9,000 €
		Materiales		101,620 €
		Medios auxiliares		2,212 €
		5 % Costes indirectos		5,638 €
			Total por UD	118,47
0.127	UD	Son CIENTO DIECIOCHO EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS por UD Ud. Filtro anillas plástico 3/4", anillas polipropileno, resistente productos químicos, unión rosca macho 25mm, totalmente instalado y comprobado.		
		Mano de obra		9,000 €
		Materiales		21,040 €
		Medios auxiliares		0,601 €
		5 % Costes indirectos		1,529 €
			Total por UD	32,17
0.128	UD	Son TREINTA Y DOS EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS por UD Ud. Contador de agua de tipo monochorro, para productos químicos. Fabricado en plástico anticorrosivo. Con emisor de pulsos un pulso por 10 litro. Sin totalizador. Caudales de trabajo mínimo 0,05 m3/h y máximo 2,5 m3/h. Apto para trabajar hasta presiones de 10 atm. Conexiones por rosca de ø 3/4". Precisión de un 2%. Instalado y verificado.		
		Mano de obra		8,500 €
		Materiales		115,000 €
		Medios auxiliares		2,470 €
		5 % Costes indirectos		6,300 €
			Total por UD	132,27
		Son CIENTO TREINTA Y DOS EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS por UD		

Código	Ud	Descripción	
0.129	UD	Ud. Válvula hidráulica para productos químicos. Construida de plástico y juntas de viton. Control hidráulico. Conexión de rosca macho-hembra para diámetro nominal de válvula 3/4". Apta para trabajar entre presiones de 0 y 0.8 atm. Instalada y verificada.	
		Mano de obra	9,000 €
		Materiales	55,470 €
		Medios auxiliares	1,289 €
		5 % Costes indirectos	3,291 €
		Total por UD	69,05
		Son SESENTA Y NUEVE EUROS CON CINCO CÉNTIMOS por UD	
0.130	UD	Ud. Válvula de retención serie roscada de diámetro 3/4", construida en PVC con asiento de EPDM y muelle de acero inoxidable. Instalada y verificada.	
		Mano de obra	3,400 €
		Materiales	5,790 €
		Medios auxiliares	0,184 €
		5 % Costes indirectos	0,466 €
		Total por UD	9,84
		Son NUEVE EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por UD	
0.131	UD	Ud. Electrodo de PH. Electrodo de gel fabricado en epoxi. Presión máxima: 10 bar. 5 m cable de conexión incluido	
		Mano de obra	9,000 €
		Materiales	202,800 €
		Medios auxiliares	4,236 €
		5 % Costes indirectos	10,804 €
		Total por UD	226,84
		Son DOSCIENTOS VEINTISEIS EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por UD	
0.132	UD	Ud. Sensor de conductividad con compensación de temperatura. Adaptador 3/4". Presión máxima 10 bar. Cable 5 m. Conector rápido a controlador.	
		Mano de obra	9,000 €
		Materiales	112,320 €
		Medios auxiliares	2,426 €
		5 % Costes indirectos	6,184 €
		Total por UD	129,93
		Son CIENTO VEINTINUEVE EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS por UD	
0.133	UD	Ml. Tubería presión de PVC, unión por adhesivo, de 16 atm. De presión de trabajo y 25 mm. De diámetro exterior, según norma UNE EN 1452, incluso p.p. de piezas especiales, colocada y probada.	
		Mano de obra	0,324 €
		Materiales	0,690 €
		Medios auxiliares	0,041 €
		5 % Costes indirectos	0,055 €
		Total por UD	1,11
		Son UN EURO CON ONCE CÉNTIMOS por UD	
0.134	UD	Ml. Tubería presión de PVC, unión por adhesivo, de 16 atm. De presión de trabajo y 40 mm. De diámetro exterior, según norma UNE EN 1452, incluso p.p. de piezas especiales, colocada y probada.	
		Mano de obra	0,324 €
		Materiales	1,710 €
		Medios auxiliares	0,081 €
		5 % Costes indirectos	0,105 €
		Total por UD	2,22
		Son DOS EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS por UD	
0.135	UD	Ml. Tubería presión de PVC con junta elástica de 6 Atm. de presión de trabajo y 90 mm. de diámetro exterior, según norma UNE-1452, incluso p.p. de piezas especiales, anclajes, colocada y probada.	
		Mano de obra	0,720 €
		Materiales	1,670 €
		Medios auxiliares	0,096 €
		5 % Costes indirectos	0,124 €
		Total por UD	2,61
		Son DOS EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS por UD	
0.136	UD	Ud. Válvula de esfera en PVC de paso total de 3/4, roscada, incluso piezas de acople a tubería, colocada y probada.	
		Mano de obra	10,800 €
		Materiales	3,520 €
		Medios auxiliares	0,286 €
		5 % Costes indirectos	0,734 €
		Total por UD	15,34
		Son QUINCE EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS por UD	
0.137	UD	Ud. Válvula de esfera en PVC de paso total de 1" 1/2, roscada, incluso piezas de acople a tubería, colocada y probada.	
		Mano de obra	10,800 €
		Materiales	6,750 €

Código	Ud	Descripción	
		Medios auxiliares	0,351 €
		5 % Costes indirectos	0,899 €
		Total por UD	18,80
0.138	UD	Son DIECIOCHO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS por UD Ml. Tubería de acero sin soldadura calidad ST-35 según Norma DIN-2448/1629 de 16" de paso nominal. unión por medio de bridas PN-10 según norma din. Incluso parte proporcional de juntas, tornillería y soldadura, montada y probada. Galvanizada	
		Mano de obra	8,250 €
		Maquinaria	4,375 €
		Materiales	19,575 €
		Medios auxiliares	1,288 €
		5 % Costes indirectos	1,672 €
		Total por UD	35,16
0.139	UD	Son TREINTA Y CINCO EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS por UD Ud. Curva a 90° en acero sin soldadura norma 3-D (DIN 2605) de 16" de diámetro, unión con tubería por medio de bridas PN-16 (DIN). Incluso parte proporcional de tornillería zincada, juntas y soldadura. Galvanizada.	
		Mano de obra	7,750 €
		Maquinaria	3,750 €
		Materiales	448,850 €
		Medios auxiliares	9,207 €
		5 % Costes indirectos	23,473 €
		Total por UD	493,03
0.140	UD	Son CUATROCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS CON TRES CÉNTIMOS por UD Ud. Curva a 45° en acero sin soldadura norma 3-D (DIN 2605) de 8" de diámetro, unión con tubería por medio de bridas PN-16 (DIN). incluso parte proporcional de tornillería zincada, juntas y soldadura. Galvanizada.	
		Mano de obra	9,200 €
		Maquinaria	4,375 €
		Materiales	176,700 €
		Medios auxiliares	3,806 €
		5 % Costes indirectos	9,709 €
		Total por UD	203,79
0.141	UD	Son DOSCIENTOS TRES EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por UD Ud. Contador de agua de tipo Woltman con transmisión magnética y emisor de pulsos. Cuerpo de fundición con recubrimiento de epoxi. Apto para trabajar hasta presiones de 16 atm. Con totalizador. Conexiones por bridas de diámetro 10". Precisión de un 2%. Incluso colector con tranquilizador y conos de reducción instalado y verificado.	
		Mano de obra	9,000 €
		Materiales	1.278,900 €
		Medios auxiliares	25,758 €
		5 % Costes indirectos	65,682 €
		Total por UD	1.379,34
0.142	UD	Son MIL TRESCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS por UD UD Válvula de mariposa de 400 mm., tipo PN-16, unión waffer, con volante y reductor sin fin, cuerpo de fundición gris (din-gg-26) rilsanizado, mariposa de fundición nodular (DIN-GGG-40) rilsanizada, ejes de acero inoxidable (AISI-304), asiento de etileno-propileno, incluso piezas de acople a tubería, acarreo, colocación y pruebas.	
		Mano de obra	36,000 €
		Maquinaria	21,600 €
		Materiales	1.248,540 €
		5 % Costes indirectos	65,310 €
		Total por UD	1.371,45
0.143	UD	Son MIL TRESCIENTOS SETENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS por UD Ud. Ventosa trifuncional de 2", tipo austral de ross o similar con llave de corte, roscada, colocada en tubería de acero.	
		Mano de obra	18,000 €
		Materiales	230,540 €
		Medios auxiliares	4,971 €
		5 % Costes indirectos	12,679 €
		Total por UD	266,19
0.144	UD	Son DOSCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS por UD Ud. Valvula de 90 mm. Clase A/F, de compuerta con cierre elastico enteramente recubierto de caucho nitrilico, de fundicion gris, con bridas, eje de acero inoxidable con doble empaquetadura de estanqueidad, cuerpo y tapa con proteccion epoxi por todo el interior y el exterior, incluso piezas de acople a tubería, acarreo, colocacion y pruebas.	
		Mano de obra	18,000 €
		Materiales	120,120 €
		Medios auxiliares	2,762 €
		5 % Costes indirectos	7,048 €
		Total por UD	147,93
		Son CIENTO CUARENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS por UD	

Código	Ud	Descripción	
0.145	UD	UD Válvula de mariposa de 200 mm., tipo PN-16, unión waffer, con volante y reductor sin fin, cuerpo de fundición gris (din-gg-26) rilsanizado, mariposa de fundición nodular (DIN-GGG-40) rilsanizada, ejes de acero inoxidable (AISI-304), asiento de etileno-propileno, incluso piezas de acople a tubería, acarreo, colocación y pruebas.	
		Mano de obra	18,000 €
		Materiales	214,620 €
		5 % Costes indirectos	11,630 €
		Total por UD	244,25
		Son DOSCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS por UD	
0.146	UD	Carrete de desmontaje de fundición dúctil con bridas, de 200 mm de diámetro, 1,6 MPa, revestimiento de epoxi-poliéster, con tornillería bicromatada, instalado.	
		Mano de obra	14,500 €
		Maquinaria	18,400 €
		Materiales	240,000 €
		5 % Costes indirectos	13,650 €
		Total por UD	286,55
		Son DOSCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS por UD	
0.147	UD	Ud. Unión universal atiracción en fundición con brida PN-16 ø 400 mm. Para unión con tubería de PVC o PEAD de 400 mm PN-16. Colocada.	
		Mano de obra	8,840 €
		Materiales	150,000 €
		Medios auxiliares	6,354 €
		5 % Costes indirectos	8,256 €
		Total por UD	173,45
		Son CIENTO SETENTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS por UD	
0.148	UD	Ud. Luminaria autónoma para alumbrado de emergencia estanca de calidad media, material de la envolvente autoextinguible y grado de protección IP45, con dos leds de alta luminosidad para garantizar alumbrado de señalización permanente, con lámpara fluorescente de tubo lineal de 6 W, 160 lúmenes, superficie cubierta de 32m2 y 1 hora de autonomía, alimentación de 220 V y conexión para mando a distancia, totalmente instalada, comprobada y en correcto funcionamiento según DB SU-4 del CTE y el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	
		Mano de obra	9,500 €
		Materiales	53,450 €
		Medios auxiliares	1,259 €
		5 % Costes indirectos	3,211 €
		Total por UD	67,42
		Son SESENTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS por UD	
0.149	UD	Ud. Placa de señalización interior, contraincendio, de dimensiones 297x148mm, en poliestireno de 1mm de espesor, en dos sentidos izquierda y derecha (salida de emergencia o similar).	
		Mano de obra	3,800 €
		Materiales	3,110 €
		Medios auxiliares	0,138 €
		5 % Costes indirectos	0,352 €
		Total por UD	7,40
		Son SIETE EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS por UD	
0.150	UD	Ud. Placa de señalización interior, evacuación, de dimensiones 297x148mm, en poliestireno de 1mm de espesor, en dos sentidos izquierda y derecha (salida de emergencia o similar).	
		Mano de obra	3,800 €
		Materiales	3,110 €
		Medios auxiliares	0,138 €
		5 % Costes indirectos	0,352 €
		Total por UD	7,40
		Son SIETE EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS por UD	
0.151	UD	Ud. Extintor portátil permanentemente presurizado con agente extintor CO2 y 5 kg de capacidad con marcado CE, para la extinción de fuegos de tipo B generalmente, con una eficacia 89B, fabricado en acero y protegido exteriormente con pintura epoxi de color rojo, agente impulsor N2, válvula de disparo rápido, manómetro extraíble y válvula de comprobación de presión interna, probado a 250 bares de presión y para una temperatura de utilización de -20°C/+60°C, conforme a las especificaciones dispuestas en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios, incluso soporte para instalación a pared, totalmente instalado comprobado y en correcto funcionamiento según DB SI-4 del CTE.	
		Mano de obra	7,650 €
		Materiales	102,540 €
		Medios auxiliares	2,204 €
		5 % Costes indirectos	5,616 €
		Total por UD	118,01
		Son CIENTO DIECIOCHO EUROS CON UN CÉNTIMO por UD	

Código	Ud	Descripción		
0.152	UD	Ud. Extintor portátil permanentemente presurizado con agente extintor polvo polivalente ABC y 12 kg de capacidad con marcado CE, para la extinción de fuegos de tipo A, B y C con una eficacia 34A-233B-C, fabricado en acero y protegido exteriormente con pintura epoxi de color rojo, agente impulsor N2, válvula de disparo rápido, manómetro extraíble y válvula de comprobación de presión interna, probado a 23 kg/cm2 de presión y para una temperatura de utilización de -20°C/+60°C, conforme a las especificaciones dispuestas en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios, incluso soporte para instalación a pared, totalmente instalado comprobado y en correcto funcionamiento según DB SI-4 del CTE.		
		Mano de obra		7,650 €
		Materiales		75,910 €
		Medios auxiliares		1,671 €
		5 % Costes indirectos		4,259 €
			Total por UD	89,49
		Son OCHENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por UD		
0.153	UD	Ud. Equipo completo de pulsador de alarma rearmable con marcado CE, semiempotrable, con led de indicación de estado, fabricado en ABS y pintado en color rojo, con tapa plástica exterior de protección, incluye diodo interno para ser distinguido por la central de incendios de los detectores instalados en la misma zona, conforme a las especificaciones dispuestas en las normas UNE 23007 y UNE-EN 54 y en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento según DB SI-4 del CTE.		
		Mano de obra		16,200 €
		Materiales		15,780 €
		Medios auxiliares		0,640 €
		5 % Costes indirectos		1,630 €
			Total por UD	34,25
		Son TREINTA Y CUATRO EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS por UD		
0.154	UD	Ud. Sirena convencional óptica/acústica de alarma de incendios para exteriores con marcado CE, con cambio automático de polaridad, tensión de funcionamiento de 24 V, corriente continua, 390 mA de consumo y 100 dB de potencia a 24 V y 1m, fabricada en ABS, con forma circular y pintada en color rojo, conforme a las especificaciones dispuestas en la norma UNE 23007 y en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento según DB SI-4 del CTE.		
		Mano de obra		18,000 €
		Materiales		96,900 €
		Medios auxiliares		2,298 €
		5 % Costes indirectos		5,862 €
			Total por UD	123,06
		Son CIENTO VEINTITRES EUROS CON SEIS CÉNTIMOS por UD		
0.155	Ud.	Ud. Sonda para la monitorización de precisión de la humedad y la salinidad en múltiples profundidades en un perfil de suelo. Recubrimiento de silicio RTV para protección extra de circuitos, con múltiples sensores con colocación de profundidad flexible (en incrementos de 10 cm). Bajo tubo de PVC de 1,5 m. con cuatro sensores por sonda. Trasmisión de datos por radio o GRPS. Incluida alimentación por baterías, cableado y comunicación. Instalada en campo.		
		Mano de obra		36,000 €
		Materiales		465,000 €
		Medios auxiliares		10,020 €
		5 % Costes indirectos		25,550 €
			Total por Ud.	536,57
		Son QUINIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud.		
0.156	UD	Ud. Licencia del Software para visualización de datos para posterior análisis de resultados. Incluida interface par captura de estos y para enlace con programador de riego existente. Instalado en PC de la C.R.		
		Mano de obra		95,000 €
		Materiales		1.500,000 €
		Medios auxiliares		31,900 €
		5 % Costes indirectos		81,350 €
			Total por UD	1.708,25
		Son MIL SETECIENTOS OCHO EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS por UD		
0.157	ML	ML. Línea de cobre monofásica con un aislamiento de XLPE de tensión nominal de 450/750 V formada por fase+neutro+tierra de 1.5mm2 de sección, colocada bajo tubo rígido de PVC de 16mm de diámetro, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.		
		Mano de obra		1,900 €
		Materiales		1,920 €
		Medios auxiliares		0,076 €
		5 % Costes indirectos		0,194 €
			Total por ML	4,09
		Son CUATRO EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS por ML		

Código	Ud	Descripción	
0.158	ML	ML. Línea de cobre monofásica con un aislamiento de XLPE de tensión nominal de 450/750 V formada por fase+neutro+tierra de 2.5mm <sup>2</sup> de sección, colocada bajo tubo rígido de PVC de 20mm de diámetro, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	
		Mano de obra	1,900 €
		Materiales	3,050 €
		Medios auxiliares	0,099 €
		5 % Costes indirectos	0,251 €
		Total por ML	5,30
		Son CINCO EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS por ML	
0.159	ML	ML. Línea de cobre trifásica con un aislamiento de XLPE de tensión nominal de 450/750 V formada por 3 fases+tierra de 10mm <sup>2</sup> de sección, colocada bajo tubo rígido de PVC de 50 mm de diámetro, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	
		Mano de obra	1,900 €
		Materiales	7,825 €
		Medios auxiliares	0,195 €
		5 % Costes indirectos	0,500 €
		Total por ML	10,42
		Son DIEZ EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS por ML	
0.160	UD	Ud. Interruptor magnetotérmico automático de intensidad nominal 10 A bipolar, hasta 400V, con curva de disparo tipo B y poder de corte 10 kA, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	
		Mano de obra	4,750 €
		Materiales	37,870 €
		Medios auxiliares	0,852 €
		5 % Costes indirectos	2,178 €
		Total por UD	45,65
		Son CUARENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS por UD	
0.161	UD	Ud. Interruptor magnetotérmico automático de intensidad nominal 16 A bipolar, hasta 400V, con curva de disparo tipo B y poder de corte 10 kA, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	
		Mano de obra	4,750 €
		Materiales	38,580 €
		Medios auxiliares	0,867 €
		5 % Costes indirectos	2,213 €
		Total por UD	46,41
		Son CUARENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS por UD	
0.162	UD	Ud. Interruptor magnetotérmico automático de intensidad nominal 20 A bipolar, hasta 400V, con curva de disparo tipo B y poder de corte 10 kA, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	
		Mano de obra	4,750 €
		Materiales	48,000 €
		Medios auxiliares	1,055 €
		5 % Costes indirectos	2,695 €
		Total por UD	56,50
		Son CINCUENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS por UD	
0.163	UD	Ud. Interruptor magnetotérmico automático de intensidad nominal 25 A tetrapolar, hasta 400V, con curva de disparo tipo B y poder de corte 10 kA, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	
		Mano de obra	4,750 €
		Materiales	10,000 €
		Medios auxiliares	0,295 €
		5 % Costes indirectos	0,755 €
		Total por UD	15,80
		Son QUINCE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS por UD	
0.164	UD	Ud. Interruptor diferencial de intensidad nominal 25 A bipolar, con intensidad nominal de defecto 30 mA, clase AC para corrientes diferenciales alternas senoidales ordinarias, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	
		Mano de obra	5,510 €
		Materiales	150,000 €
		Medios auxiliares	3,110 €
		5 % Costes indirectos	7,930 €
		Total por UD	166,55
		Son CIENTO SESENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS por UD	
0.165	UD	Ud. Interruptor diferencial de intensidad nominal 25 A tetrapolar, con intensidad nominal de defecto 300 mA, clase AC para corrientes diferenciales alternas senoidales ordinarias, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	

Código	Ud	Descripción	
		Mano de obra	5,510 €
		Materiales	80,000 €
		Medios auxiliares	1,710 €
		5 % Costes indirectos	4,360 €
		Total por UD	91,58
0.166	UD	Son NOVENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS por UD Ud. Cuadro de distribución vacío tipo comercio/industria con puerta transparente para montar en pared, de 950mm de alto por 1050mm de ancho y 225 mm de profundidad, índice de protección IP 54 y chasis de distribución, con capacidad para instalar un máximo de 144 pequeños interruptores automáticos bipolares de 36mm, totalmente instalado, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	
		Mano de obra	252,000 €
		Materiales	350,000 €
		Medios auxiliares	12,040 €
		5 % Costes indirectos	30,700 €
		Total por UD	644,74
0.167	UD	Son SEISCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por UD Ud. Interruptor bipolar de superficie de calidad media con mecanismo completo de 10A/250 V con tecla, incluso pequeño material, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento.	
		Mano de obra	4,750 €
		Materiales	9,890 €
		Medios auxiliares	0,293 €
		5 % Costes indirectos	0,747 €
		Total por UD	15,68
0.168	UD	Son QUINCE EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS por UD Ud. Toma de corriente doméstica estanca de calidad media para instalaciones de superficie, 2 polos+tierra lateral, con mecanismo completo de 10/16A, 230 V y tapa, incluso marco, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	
		Mano de obra	16,200 €
		Materiales	28,400 €
		Medios auxiliares	0,892 €
		5 % Costes indirectos	2,278 €
		Total por UD	47,77
0.169	UD	Son CUARENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS por UD Ud. Regleta fluorescente estanca IP66 con carcasa de poliéster reforzado con fibra de vidrio y difusor acrílico, para fijación a techo o montaje suspendido, con lámparas fluorescentes de 2x58 W y equipo de encendido electromagnético, incluido anclajes de fijación a techo, instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	
		Mano de obra	9,500 €
		Materiales	71,450 €
		Medios auxiliares	1,619 €
		5 % Costes indirectos	4,131 €
		Total por UD	86,70
0.170	UD	Son OCHENTA Y SEIS EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS por UD Ud. Piqueta de puesta a tierra formada por electrodo de acero recubierto de cobre de diámetro 14mm y longitud 2m, incluso hincado y conexiones, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	
		Mano de obra	10,080 €
		Materiales	16,781 €
		Medios auxiliares	0,537 €
		5 % Costes indirectos	1,372 €
		Total por UD	28,77
0.171	ML	Son VEINTIOCHO EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS por UD ML. Línea principal de puesta a tierra instalada con conductor de cobre desnudo recocido de 35mm <sup>2</sup> de sección, empotrada, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales, ayudas de albañilería y conexión al punto de puesta a tierra, medida desde la primera derivación hasta el punto de puesta a tierra, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	
		Mano de obra	5,300 €
		Materiales	3,171 €
		Medios auxiliares	0,169 €
		5 % Costes indirectos	0,430 €
		Total por ML	9,07
		Son NUEVE EUROS CON SIETE CÉNTIMOS por ML	

Código	Ud	Descripción	
0.172	UD	Ud. Arqueta de conexión de puesta a tierra de 38x50x25cm, formada por muro aparejado de ladrillo macizo de 12cm de espesor, con juntas de mortero M-5 de 1cm de espesor enfoscado interior con mortero de cemento M-15, solera de hormigón en masa HNE-15/B/40 y tapa de hormigón armado HA 25/B/20/Ila, con parrilla formada por redondos de diámetro 8mm cada 10cm y refuerzo perimetral formado por perfil de acero laminado L 60.6, soldado a la malla con cerco de perfil L 70.7 y patillas de anclaje en cada uno de sus ángulos, tubo de fibrocemento ligero de diámetro 60 mm y punto de puesta a tierra, incluso conexiones, sin incluir excavación, relleno y transporte de tierras sobrantes a vertedero, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	
		Mano de obra	101,043 €
		Maquinaria	0,159 €
		Materiales	28,220 €
		Medios auxiliares	2,588 €
		5 % Costes indirectos	6,600 €
		Total por UD	138,61
		Son CIENTO TREINTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS por UD	
0.173	UD	Ud. Soldadura aluminotérmica para puesta a tierra, incluye parte proporcional de utilización de molde de carbón, manilla y cartucho de pólvora, incluso encendido, pequeño material, mano de obra y un acabado total, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	
		Mano de obra	19,000 €
		Materiales	3,920 €
		Medios auxiliares	0,458 €
		5 % Costes indirectos	1,172 €
		Total por UD	24,55
		Son VEINTICUATRO EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS por UD	
0.174	UD	Ud. Elemento de cimentación atornillado tipo KSF G 76x16 de la marca KRINNER o equivalente aprobado por la D.F. Compuesto por tubo de 2 1/2" de diámetro nominal de acero galvanizado conforme a DIN EN ISO 1461, de 1600mm de longitud, acabado en punta y con hélice continua soldada para permitir la perforación del terreno. Incluida la preparación del terreno, alineación y nivelaciones necesarias. Medida la unidad puesta en obra y comprobada su capacidad portante.	
		Mano de obra	7,605 €
		Maquinaria	19,940 €
		Materiales	20,000 €
		5 % Costes indirectos	2,375 €
		Total por UD	49,92
		Son CUARENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS por UD	
0.175	UD	Ud. Estructura modular de aluminio crudo para soporte de 2 filas de paneles fotovoltaicos de 2m de altura por 1m de anchura, colocados en vertical y dotándolos de una inclinación de 25° sobre la horizontal. Composición de aluminio según EN 573-3, características mecánicas del aluminio según EN 755-2 y tolerancias según EN 755-9. Uniones atornilladas mediante tornillería de acero inoxidable A2-70. La estructura es de tipo modular y se repite a lo largo de varias alineaciones de distinta longitud hasta completar el soporte necesario para los 1400 módulos de los que se compone la instalación fotovoltaica. Medida la unidad completamente fijada a la base-cimentación, dispuesta para recibir los módulos y comprobado su correcto funcionamiento.	
		Mano de obra	7,724 €
		Materiales	32,150 €
		5 % Costes indirectos	1,996 €
		Total por UD	41,87
		Son CUARENTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS por UD	
0.176	ML	ML. Perforación puntual en terrenos duros y relleno con gravas para el elemento de cimentación atornillado.	
		Mano de obra	6,520 €
		Maquinaria	17,000 €
		Materiales	0,322 €
		5 % Costes indirectos	1,188 €
		Total por ML	25,03
		Son VEINTICINCO EUROS CON TRES CÉNTIMOS por ML	
0.177	UD	Ud. Suministro e instalación de módulo solar fotovoltaico de 285 Wp, policristalino, 60 células de 24 V. Totalmente montado y conexionado, incluso parte proporcional de terminales, latiguillos de puesta a tierra, con cables de cc de 4 mm <sup>2</sup> de interconexión entre módulos de un mismo string de 1 metro de largo.	
		Mano de obra	12,356 €
		Materiales	75,000 €
		Medios auxiliares	1,747 €
		5 % Costes indirectos	4,457 €
		Total por UD	93,56
		Son NOVENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS por UD	



Código	Ud	Descripción	
0.178	ML	<p>ML. Suministro e instalación de cable CC para instalaciones solares PV ZZ-F de 1x16 mm<sup>2</sup> Cu. Totalmente montado y conexionado, incluso parte proporcional de tubo corrugado de PE, arquetas, parte proporcional de bandejas portacables de galvanizado en caliente de rejilla con tapa, terminales, empalmes, conectores y pequeño material. Para la conexión de los módulos a las cajas DC.</p> <p>Mano de obra 0,324 €  Materiales 1,493 €  Medios auxiliares 0,036 €  5 % Costes indirectos 0,097 €</p> <p style="text-align: right;">Total por ML 1,95</p>	
		Son UN EURO CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS por ML	
0.179	ML	<p>ML. Suministro e instalación de cable S1ZZ-F para instalaciones solares de 1x50 mm<sup>2</sup> Cu. Totalmente montado y conexionado, incluso parte proporcional de tubo corrugado de PE Ø 40 mm., arquetas, terminales, empalmes, conectores para la salida del módulo y pequeño material. Para la conexión de los módulos a las cajas DC.</p> <p>Mano de obra 4,068 €  Materiales 3,120 €  Medios auxiliares 0,144 €  5 % Costes indirectos 0,368 €</p> <p style="text-align: right;">Total por ML 7,70</p>	
		Son SIETE EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS por ML	
0.180	ML	<p>ML. Suministro e instalación de cable de CC para instalaciones solares de 1x35mm<sup>2</sup> Cu. Totalmente montado y conexionado, incluso parte proporcional de tubo de PE Ø 40 mm., arquetas, terminales, empalmes, conectores para la salida y pequeño material.</p> <p>Mano de obra 3,136 €  Materiales 2,795 €  Medios auxiliares 0,119 €  5 % Costes indirectos 0,300 €</p> <p style="text-align: right;">Total por ML 6,35</p>	
		Son SEIS EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS por ML	
0.181	UD	<p>Ud. Caja de conexión CP de agrupamiento en CC, con protección con fusibles de 16 A, interruptor seccionador continua, y protección sobretensiones 1000V. Según especificaciones de proyecto, totalmente montado, conectado y probado, incluso elementos auxiliares.</p> <p>Mano de obra 55,122 €  Materiales 600,000 €  Medios auxiliares 13,102 €  5 % Costes indirectos 33,416 €</p> <p style="text-align: right;">Total por UD 701,64</p>	
		Son SETECIENTOS UN EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por UD	
0.182	UD	<p>Ud. Inversor de conexión a red de 8000W de potencia nominal, cumple todos los requisitos exigidos por el RD 1699/2011 e incorpora en el propio equipo las protecciones de tensión, frecuencia, funcionamiento en isla, transformador galvánico y contactor de salida, sistema de medida y vigilancia de aislamiento de la instalación fotovoltaica que activa alarma y contacto para señalización remota, grado de protección IP65, protector de sobretensiones CA y CC, incluso accesorios y parte proporcional de pequeño material. Completamente montado, probado y funcionando.</p> <p>Mano de obra 39,093 €  Materiales 856,000 €  5 % Costes indirectos 44,757 €</p> <p style="text-align: right;">Total por UD 939,85</p>	
		Son NOVECIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS por UD	
0.183	UD	<p>Ud. Batería Monobloc para pequeñas instalaciones fotovoltaicas de 12V, 1500 Ah en C100. Acumulador de plomo ácido y conector radicado en el interior. Incluso accesorios y pequeño material eléctrico. Totalmente montado, probado y funcionando.</p> <p>Mano de obra 32,028 €  Materiales 125,000 €  5 % Costes indirectos 7,852 €</p> <p style="text-align: right;">Total por UD 164,88</p>	
		Son CIENTO SESENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS por UD	
0.184	UD	<p>Ud. Controlador del sistema de tierras de la instalación solar en la parte de corriente alterna, con monitorización continuada del estado de la conexión del sistema de tierras, medición y visualización de la resistencia del bucle, función de alarma sobre el valor de PE (0-100 Ohms) definido por el usuario, incluso montaje en carril DIN. Certificado por AENOR. Medida la unidad instalada y funcionando.</p> <p>Mano de obra 16,014 €  Materiales 45,600 €  5 % Costes indirectos 3,076 €</p> <p style="text-align: right;">Total por UD 64,69</p>	
		Son SESENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por UD	

Código	Ud	Descripción	
0.185	UD	Ud. Regulador de carga de batería programable que soporta hasta 70 A. para garantizar el correcto funcionamiento y protección de la batería con función de rastreo del punto de potencia eléctrica máxima de un campo FV con el fin de cargar las baterías mediante la máxima intensidad disponible, regulación de tensión e intensidad de salida de las baterías basándose en la cantidad de energía disponible proveniente del campo FV y el nivel de carga de las baterías y resto de funciones, con los accesorios necesarios, completamente instalado, conexionado y funcionando.	
		Mano de obra	32,028 €
		Materiales	185,600 €
		5 % Costes indirectos	10,882 €
		Total por UD	228,51
		Son DOSCIENTOS VEINTIOCHO EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS por UD	
0.186	UD	Ud. Estantería metálica especialmente diseñada para el alojamiento de hasta 10 baterías monobloc y el cableado que las une, para soportar un peso máximo de 700 kg, fabricada en acero laminado en frío con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, en color a elegir con pintura secada al horno, con baldas y resto de accesorios, colocada.	
		Mano de obra	14,130 €
		Materiales	48,700 €
		5 % Costes indirectos	3,140 €
		Total por UD	65,97
		Son SESENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS por UD	
0.187	M3	M3. TRANSPORTE Y VERTIDO, EN VERTEDERO AUTORIZADO, DE MATERIAL PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN DE POZOS Y ZANJAS A CUALQUIER DISTANCIA. TOTALMENTE TERMINADO, I/P.P. DE MEDIOS AUXILIARES Y CANÓN DE VERTIDO.	
		Mano de obra	0,450 €
		Maquinaria	8,700 €
		Resto de Obra	0,800 €
		5 % Costes indirectos	0,500 €
		Total por M3	10,45
		Son DIEZ EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS por M3	
0.188	M3.	M3. CARGA CON MEDIOS MIXTOS MANUALES-MECÁNICOS Y TRANSPORTE DE RESIDUOS INERTES PÉTREOS A INSTALACIÓN AUTORIZADA DE GESTIÓN DE RESIDUOS, CON CAMIÓN PARA TRANSPORTE DE 7 TN, SIN LÍMITE DE RECORRIDO. I/P.P. DE MEDIOS AUXILIARES Y CANON DE VERTIDO.	
		Mano de obra	2,250 €
		Maquinaria	8,250 €
		Resto de Obra	0,800 €
		5 % Costes indirectos	0,570 €
		Total por M3.	11,87
		Son ONCE EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS por M3.	
0.189	M3.	M3. CARGA CON MEDIOS MIXTOS MANUALES-MECÁNICOS Y TRANSPORTE DE RESIDUOS INERTES NO SELECCIONADO (MADERAS, PLÁSTICOS, METALES, ETC...) A INSTALACIÓN AUTORIZADA DE GESTIÓN DE RESIDUOS, CON CAMIÓN PARA TRANSPORTE DE 7 TN, SIN LÍMITE DE RECORRIDO. I/P.P. DE MEDIOS AUXILIARES Y CANON DE VERTIDO.	
		Mano de obra	3,000 €
		Maquinaria	8,250 €
		Resto de Obra	2,800 €
		5 % Costes indirectos	0,700 €
		Total por M3.	14,75
		Son CATORCE EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS por M3.	
0.190	M3.	M3. CARGA CON MEDIOS MIXTOS MANUALES-MECÁNICOS Y TRANSPORTE DE RESIDUOS INERTES VEGETALES A INSTALACIÓN AUTORIZADA DE GESTIÓN DE RESIDUOS, CON CAMIÓN PARA TRANSPORTE DE 7 TN, SIN LÍMITE DE RECORRIDO. I/P.P. DE MEDIOS AUXILIARES Y CANON DE VERTIDO.	
		Mano de obra	2,250 €
		Maquinaria	8,250 €
		Resto de Obra	1,550 €
		5 % Costes indirectos	0,600 €
		Total por M3.	12,65
		Son DOCE EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS por M3.	
0.191	UD	Ud. Señal normalizada de tráfico con soporte, incluida la colocación	
		Materiales	25,974 €
		Medios auxiliares	0,519 €
		5 % Costes indirectos	1,327 €
		Total por UD	27,82
		Son VEINTISIETE EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS por UD	
0.192	UD	Ud. Cartel indicativo de riesgo, en cartón ó madera, sin soporte metálico, incluida colocación	
		Materiales	5,999 €
		Medios auxiliares	0,120 €
		5 % Costes indirectos	0,301 €
		Total por UD	6,42
		Son SEIS EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS por UD	

Código	Ud	Descripción	
0.193	ML	ML. Cinta de balizamiento reflectante, incluidos soportes, colocación y montaje	
		Materiales	0,428 €
		Medios auxiliares	0,009 €
		5 % Costes indirectos	0,023 €
		Total por ML	0,46
		Son CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS por ML	
0.194	UD	Ud. Valla normalizada de desviación de tráfico, incluida la colocación	
		Materiales	27,000 €
		Medios auxiliares	0,540 €
		5 % Costes indirectos	1,380 €
		Total por UD	28,92
		Son VEINTIOCHO EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS por UD	
0.195	UD	Ud. Baliza luminosa intermitente.	
		Materiales	31,150 €
		Medios auxiliares	0,623 €
		5 % Costes indirectos	1,587 €
		Total por UD	33,36
		Son TREINTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS por UD	
0.196	UD	Ud. Tapón de plástico para protección de cabeza de redondo.	
		Materiales	1,670 €
		Medios auxiliares	0,033 €
		5 % Costes indirectos	0,087 €
		Total por UD	1,79
		Son UN EURO CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por UD	
0.197	UD	Ud. Topes para camión en excavaciones, realizados en madera sobre estacas hincadas en tierra.	
		Materiales	40,400 €
		Medios auxiliares	0,808 €
		5 % Costes indirectos	2,062 €
		Total por UD	43,27
		Son CUARENTA Y TRES EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS por UD	
0.198	UD	Ud. Protección de huecos horizontales con tabloncillos de madera unidos entre si por tablas clavadas, incluido elementos de fijación al hueco que evite su desplazamiento, incluido desmontaje.	
		Mano de obra	3,800 €
		Materiales	107,708 €
		Medios auxiliares	2,230 €
		5 % Costes indirectos	5,682 €
		Total por UD	119,42
		Son CIENTO DIECINUEVE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS por UD	
0.199	UD	UD Extintor de polvo polivalente, incluidos el soporte y colocación	
		Materiales	92,780 €
		Medios auxiliares	1,856 €
		5 % Costes indirectos	4,734 €
		Total por UD	99,37
		Son NOVENTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS por UD	
0.200	UD	Ud. Botiquín instalado en los diversos tajos	
		Materiales	35,000 €
		Medios auxiliares	0,700 €
		5 % Costes indirectos	1,790 €
		Total por UD	37,49
		Son TREINTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por UD	
0.201	UD	Ud. Reposición material sanitario durante el transcurso de la obra	
		Materiales	30,000 €
		Medios auxiliares	0,600 €
		5 % Costes indirectos	1,530 €
		Total por UD	32,13
		Son TREINTA Y DOS EUROS CON TRECE CÉNTIMOS por UD	
0.202	MES	Ms. Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra de 4,00x2,23x2,63 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, con aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	
		Sin descomposición	97,960 €
		5 % Costes indirectos	4,900 €
		Total por MES	102,86
		Son CIENTO DOS EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS por MES	

Código	Ud	Descripción		
0.203	MES	Ms. Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de 4,64x2,45x2,45 m. de 11,36 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.		
		Sin descomposición		120,010 €
		5 % Costes indirectos		6,000 €
			Total por MES	126,01
		Son CIENTO VEINTISEIS EUROS CON UN CÉNTIMO por MES		
0.204	MES	Ms. Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para comedor de obra de 7,92x2,45x2,45 m. de 19,40 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.		
		Sin descomposición		179,160 €
		5 % Costes indirectos		8,960 €
			Total por MES	188,12
		Son CIENTO OCHENTA Y OCHO EUROS CON DOCE CÉNTIMOS por MES		
0.205	ML	ML. Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x6 mm2. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. instalada.		
		Sin descomposición		77,890 €
		5 % Costes indirectos		3,890 €
			Total por ML	81,78
		Son OCHENTA Y UN EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS por ML		
0.206	UD	Ud. Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarin de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.		
		Sin descomposición		19,570 €
		5 % Costes indirectos		0,980 €
			Total por UD	20,55
		Son VEINTE EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS por UD		
0.207	UD	Ud. Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa H-150, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.		
		Sin descomposición		19,570 €
		5 % Costes indirectos		0,980 €
			Total por UD	20,55
		Son VEINTE EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS por UD		
0.208	ML	ML. Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x6 mm2. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. instalada.		
		Sin descomposición		77,890 €
		5 % Costes indirectos		3,890 €
			Total por ML	81,78
		Son OCHENTA Y UN EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS por ML		
0.209	UD	Ud. Convector eléctrico mural de 1000 W. instalado. (amortizable en 5 usos).		
		Sin descomposición		97,750 €
		5 % Costes indirectos		4,890 €
			Total por UD	102,64
		Son CIENTO DOS EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por UD		
0.210	UD	Ud. Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 2 usos).		
		Sin descomposición		42,880 €
		5 % Costes indirectos		2,140 €
			Total por UD	45,02
		Son CUARENTA Y CINCO EUROS CON DOS CÉNTIMOS por UD		
0.211	UD	Ud. Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 12 personas, (amortizable en 4 usos).		

Código	Ud	Descripción	
		Sin descomposición	107,340 €
		5 % Costes indirectos	5,370 €
		Total por UD	112,71
0.212	UD	Son CIENTO DOCE EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS por UD Ud. Cubo para recogida de basuras. (amortizable en 2 usos).	
		Sin descomposición	34,440 €
		5 % Costes indirectos	1,720 €
		Total por UD	36,16
0.213	UD	Son TREINTA Y SEIS EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS por UD Ud. Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).	
		Sin descomposición	73,990 €
		5 % Costes indirectos	3,700 €
		Total por UD	77,69
0.214	UD	Son SETENTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por UD Ud. Percha para aseos o duchas en aseos de obra, colocada.	
		Sin descomposición	3,400 €
		5 % Costes indirectos	0,170 €
		Total por UD	3,57
0.215	UD	Son TRES EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS por UD Ud. Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. de capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos).	
		Sin descomposición	4,810 €
		5 % Costes indirectos	0,240 €
		Total por UD	5,05
0.216	UD	Son CINCO EUROS CON CINCO CÉNTIMOS por UD Ud. Portarrollos industrial con cerradura de seguridad, colocado, (amortizable en 3 usos).	
		Sin descomposición	6,390 €
		5 % Costes indirectos	0,320 €
		Total por UD	6,71
0.217	UD	Son SEIS EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS por UD Ud. Secamanos eléctrico por aire, colocado (amortizable en 3 usos).	
		Sin descomposición	105,760 €
		5 % Costes indirectos	5,290 €
		Total por UD	111,05
0.218	UD	Son CIENTO ONCE EUROS CON CINCO CÉNTIMOS por UD Ud. Horno microondas de 18 litros de capacidad, con plato giratorio incorporado (amortizable en 5 usos).	
		Sin descomposición	115,290 €
		5 % Costes indirectos	5,760 €
		Total por UD	121,05
0.219	UD	Son CIENTO VEINTIUN EUROS CON CINCO CÉNTIMOS por UD Ud. Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 2 horas a la semana un oficial de 2ª.	
		Sin descomposición	11,750 €
		5 % Costes indirectos	0,590 €
		Total por UD	12,34
0.220	UD	Son DOCE EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS por UD Ud. Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana un peón ordinario.	
		Sin descomposición	11,750 €
		5 % Costes indirectos	0,590 €
		Total por UD	12,34
0.221	UD	Son DOCE EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS por UD Ud. Lavabo instalado de agua fría y caliente.	
		Sin descomposición	43,270 €
		5 % Costes indirectos	2,160 €
		Total por UD	45,43
0.222	UD	Son CUARENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS por UD Ud. Calentador agua eléctrico 100 l instalado.	
		Sin descomposición	90,380 €
		5 % Costes indirectos	4,520 €
		Total por UD	94,90
0.223	UD	Son NOVENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS por UD Ud. Pileta corrida (construida en obra). 3 grifos.	
		Sin descomposición	433,650 €
		5 % Costes indirectos	21,680 €
		Total por UD	455,33
		Son CUATROCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS por UD	

Código	Ud	Descripción	
0.224	UD	Ud. Ducha instalada agua fría y caliente .	
		Sin descomposición	230,770 €
		5 % Costes indirectos	11,540 €
		Total por UD	242,31
		Son DOSCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS por UD	
0.225	UD	Ud. Inodoro con cargo automático, instalado en aseos.	
		Sin descomposición	48,460 €
		5 % Costes indirectos	2,420 €
		Total por UD	50,88
		Son CINCUENTA EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS por UD	
0.226	UD	Ud. Frigorífico domestico de 200 l de capacidad, dos usos, puesto en obra.	
		Sin descomposición	287,500 €
		5 % Costes indirectos	14,380 €
		Total por UD	301,88
		Son TRESCIENTOS UN EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS por UD	
0.227	UD	Ud. Reunión mensual del Comité de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (solamente si lo exige el Convenio Provincial para este nº de trabajadores)	
		Sin descomposición	163,080 €
		5 % Costes indirectos	8,150 €
		Total por UD	171,23
		Son CIENTO SETENTA Y UN EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS por UD	
0.228	H	H. Formación en Seguridad e Higiene en el trabajo	
		Sin descomposición	26,840 €
		5 % Costes indirectos	1,340 €
		Total por H	28,18
		Son VEINTIOCHO EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS por H	
0.229	UD	Ud. Casco de seguridad con arnés de adaptación. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Sin descomposición	7,570 €
		5 % Costes indirectos	0,380 €
		Total por UD	7,95
		Son SIETE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS por UD	
0.230	UD	PAR Ud. Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Sin descomposición	9,620 €
		5 % Costes indirectos	0,480 €
		Total por UD	10,10
		Son DIEZ EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS por UD	
0.231	UD	PAR Ud. Par de botas de agua de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Sin descomposición	4,540 €
		5 % Costes indirectos	0,230 €
		Total por UD	4,77
		Son CUATRO EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS por UD	
0.232	UD	Ud. Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Sin descomposición	16,930 €
		5 % Costes indirectos	0,850 €
		Total por UD	17,78
		Son DIECISIETE EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS por UD	
0.233	UD	Ud. Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
		Sin descomposición	3,230 €
		5 % Costes indirectos	0,160 €
		Total por UD	3,39
		Son TRES EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS por UD	
0.234	UD	Ud. Chaleco reflectante formado por peto y espaldera en tejido sintético, color amarillo, ajustable.	
		Sin descomposición	5,350 €
		5 % Costes indirectos	0,270 €
		Total por UD	5,62
		Son CINCO EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS por UD	
0.235	UD	PAR Ud. Par guantes de lona protección estándar. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Sin descomposición	1,630 €
		5 % Costes indirectos	0,080 €
		Total por UD	1,71
		Son UN EURO CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS por UD	
0.236	UD	Ud. Par guantes de goma. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Sin descomposición	1,710 €
		5 % Costes indirectos	0,090 €

Código	Ud	Descripción		
			Total por UD	1,80
0.237	UD	Son UN EURO CON OCHENTA CÉNTIMOS por UD Ud. Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión de hasta 10.000 V, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
		Sin descomposición		22,350 €
		5 % Costes indirectos		1,120 €
			Total por UD	23,47
0.238	UD	Son VEINTITRES EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS por UD Ud. Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
		Sin descomposición		14,250 €
		5 % Costes indirectos		0,710 €
			Total por UD	14,96
0.239	UD	Son CATORCE EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS por UD Ud. Pantalla manual de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
		Sin descomposición		37,450 €
		5 % Costes indirectos		1,870 €
			Total por UD	39,32
0.240	UD	Son TREINTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS por UD Ud. Mandil de cuero para soldador, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
		Sin descomposición		28,800 €
		5 % Costes indirectos		1,440 €
			Total por UD	30,24
0.241	UD	Son TREINTA EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS por UD Ud. Par de polainas para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
		Sin descomposición		15,820 €
		5 % Costes indirectos		0,790 €
			Total por UD	16,61
0.242	UD	Son DIECISEIS EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS por UD Ud. Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.		
		Sin descomposición		15,380 €
		5 % Costes indirectos		0,770 €
			Total por UD	16,15
0.243	UD	Son DIECISEIS EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS por UD Ud. Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
		Sin descomposición		7,350 €
		5 % Costes indirectos		0,370 €
			Total por UD	7,72
0.244	UD	Son SIETE EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS por UD Ud. Cinturón de sujeción con enganche dorsal, fabricado en algodón anti-sudoración con bandas de poliéster, hebillas ligeras de aluminio y argollas de acero inoxidable, amortizable en 4 obras. Certificado CE EN 358. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
		Sin descomposición		51,210 €
		5 % Costes indirectos		2,560 €
			Total por UD	53,77
0.245	UD	Son CINCUENTA Y TRES EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS por UD Ud. Cinturón de seguridad anti-vibratorio, homologado, (amortizable en 4 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.		
		Sin descomposición		9,320 €
		5 % Costes indirectos		0,470 €
			Total por UD	9,79
0.246	UD	Son NUEVE EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por UD Ud. Juego de auriculares antiruido homologados ajustables. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
		Sin descomposición		1,550 €
		5 % Costes indirectos		0,080 €
			Total por UD	1,63
0.247	UD	Son UN EURO CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS por UD Ud. Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
		Sin descomposición		9,070 €
		5 % Costes indirectos		0,450 €
			Total por UD	9,52
0.248	UD	Son NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS por UD Ud. Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
		Sin descomposición		5,290 €

Código	Ud	Descripción		
		5 % Costes indirectos		0,260 €
			Total por UD	5,55
0.249	UD	Son CINCO EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS por UD Ud. Pulverizador de mochila para distribución de agua para extinción, de precompresión, depósito de acero inoxidable con recubrimiento plástico, capacidad 15 l., altura 50 cm., presión < 6 bares.		
		Sin descomposición		87,740 €
		5 % Costes indirectos		4,390 €
			Total por UD	92,13
		Son NOVENTA Y DOS EUROS CON TRECE CÉNTIMOS por UD		



# ***Presupuesto Parcial***

## Presupuesto parcial nº 1 MOV. DE TIERRAS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
1.1	MI	ML. Corte de firmes asfálticos o de hormigón con disco cortador incluido trazado de líneas y limpieza de zona afectada.			
		Total ML :	10.101,440	1,10	11.111,584
1.2	M2	M2. Demolicion de pavimento de hormigon en masa o aglomerado asfaltico hasta 10 cm de espesor, con retroexcavadora equipada con martillo rompedor, incluso carga de escombros y transporte a vertedero (dist<5 km) de productos sobrantes.			
		Total M2 :	3.369,248	1,47	4.952,795
1.3	M3	M3. Excavacion en zanjas y pozos para cimentación en terrenos duros a máquina, segun Norma UNE.			
		Total M3 :	1.749,260	29,45	51.515,707
1.4	M3	M3. Excavacion en zanjas en terrenos compactos. A maquina, segun Norma UNE.			
		Total M3 :	3.498,520	4,44	15.533,429
1.5	M3	M3 Excavacion en zanjas en terrenos flojos. A maquina, segun Norma UNE.			
		Total M3 :	3.498,520	3,10	10.845,412
1.6	M2	M2. Refino y limpieza manual de fondos de zanjas y pozos. En terrenos flojos.			
		Total M2 :	5.634,530	1,04	5.859,911
1.7	M3	M3. Relleno de zanjas con arena, por medios manuales para la formación de capa para asiento de tuberías, compactado 90% P.N. Según norma UNE.			
		Total M3 :	1.128,110	10,04	11.326,224
1.8	M3	M3. Relleno de zanjas a mano con tierras propias seleccionadas y compactado con bandeja vibradora hasta 90 % p.m., segun UNE.			
		Total M3 :	2.484,750	4,44	11.032,290
1.9	M3	M3. Relleno de zanjas a maquina con tierras propias (ordinario) y compactado con bandeja vibradora hasta 95 % p.m., segun UNE.			
		Total M3 :	4.906,590	2,30	11.285,157
Total Presupuesto parcial nº 1 MOV. DE TIERRAS :					133.462,51

## Presupuesto parcial nº 2 RED DE DISTRIBUCIÓN

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
2.1	MI	ML. Tubería presión de PVC con junta elástica de 10 Atm. de presión de trabajo y 400 mm. de diámetro exterior, según norma UNE-1452, incluso p.p. de piezas especiales, anclajes, colocada y probada.			
		Total ML :	151,200	45,50	6.879,600
2.2	MI	ML. Tubería presión de PVC con junta elástica de 10 Atm. de presión de trabajo y 315 mm. de diámetro exterior, según norma UNE-1452, incluso p.p. de piezas especiales, anclajes, colocada y probada.			
		Total ML :	1.031,800	29,89	30.840,502
2.3	MI	ML. Tubería presión de PVC con junta elástica de 10 Atm. de presión de trabajo y 250 mm. de diámetro exterior, según norma UNE-1452, incluso p.p. de piezas especiales, anclajes, colocada y probada.			
		Total ML :	337,500	19,92	6.723,000
2.4	MI	ML. Tubería presión de PVC con junta elástica de 10 Atm. de presión de trabajo y 200 mm. de diámetro exterior, según norma UNE-1452, incluso p.p. de piezas especiales, anclajes, colocada y probada.			
		Total ML :	995,100	12,84	12.777,084
2.5	MI	ML. Tubería presión de PVC con junta elástica de 6 Atm. de presión de trabajo y 200 mm. de diámetro exterior, según norma UNE-1452, incluso p.p. de piezas especiales, anclajes, colocada y probada.			
		Total ML :	376,400	9,54	3.590,856
2.6	MI	ML. Tubería presión de PVC con junta elástica de 10 Atm. de presión de trabajo y 160 mm. de diámetro exterior, según norma UNE-1452, incluso p.p. de piezas especiales, anclajes, colocada y probada.			
		Total ML :	206,600	8,59	1.774,694
2.7	MI	ML. Tubería presión de PVC con junta elástica de 6 Atm. de presión de trabajo y 160 mm. de diámetro exterior, según norma UNE-1452, incluso p.p. de piezas especiales, anclajes, colocada y probada.			
		Total ML :	119,700	6,14	734,958
2.8	MI	ML. Tubería presión de PVC con junta elástica de 10 Atm. de presión de trabajo y 140 mm. de diámetro exterior, según norma UNE-1452, incluso p.p. de piezas especiales, anclajes, colocada y probada.			
		Total ML :	954,700	6,62	6.320,114
2.9	MI	ML. Tubería presión de PVC con junta elástica de 6 Atm. de presión de trabajo y 140 mm. de diámetro exterior, según norma UNE-1452, incluso p.p. de piezas especiales, anclajes, colocada y probada.			
		Total ML :	427,900	4,94	2.113,826
2.10	MI	ML. Tubería presión de PVC con junta elástica de 10 Atm. de presión de trabajo y 125 mm. de diámetro exterior, según norma UNE-1452, incluso p.p. de piezas especiales, anclajes, colocada y probada.			
		Total ML :	1.905,500	5,45	10.384,975
2.11	MI	ML. Tubería presión de PVC con junta elástica de 6 Atm. de presión de trabajo y 125 mm. de diámetro exterior, según norma UNE-1452, incluso p.p. de piezas especiales, anclajes, colocada y probada.			
		Total ML :	323,800	4,66	1.508,908
2.12	MI	ML. Tubería presión de PVC con junta elástica de 10 Atm. de presión de trabajo y 110 mm. de diámetro exterior, según norma UNE-1452, incluso p.p. de piezas especiales, anclajes, colocada y probada.			
		Total ML :	633,000	4,78	3.025,740
2.13	MI	ML. Tubería presión de PVC con junta elástica de 6 Atm. de presión de trabajo y 110 mm. de diámetro exterior, según norma UNE-1452, incluso p.p. de piezas especiales, anclajes, colocada y probada.			
		Total ML :	523,300	3,78	1.978,074
2.14	MI	ML. Tubería presión de PVC con junta elástica de 6 Atm. de presión de trabajo y 90 mm. de diámetro exterior, según norma UNE-1452, incluso p.p. de piezas especiales, anclajes, colocada y probada.			
		Total ML :	448,100	2,90	1.299,490
2.15	MI	ML. Tubería presión de PVC con junta elástica de 6 Atm. de presión de trabajo y 75 mm. de diámetro exterior, según norma UNE-1452, incluso p.p. de piezas especiales, anclajes, colocada y probada.			
		Total ML :	82,300	2,14	176,122
Total Presupuesto parcial nº 2 RED DE DISTRIBUCIÓN :					90.127,94

## Presupuesto parcial n° 3 VALVULERIA

N°	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
3.1	Ud	UD Válvula de mariposa de 400 mm., tipo PN-16, unión waffer, con volante y reductor sin fin, cuerpo de fundición gris (din-gg-26) rilsanizado, mariposa de fundición nodular (DIN-GGG-40) rilsanizada, ejes de acero inoxidable (AISI-304), asiento de etileno-propileno, incluso piezas de acople a tubería, acarreo, colocación y pruebas.			
		Total UD :	1,000	1.371,45	1.371,450
3.2	Ud	UD Válvula de mariposa de 200 mm., tipo PN-16, unión waffer, con volante y reductor sin fin, cuerpo de fundición gris (din-gg-26) rilsanizado, mariposa de fundición nodular (DIN-GGG-40) rilsanizada, ejes de acero inoxidable (AISI-304), asiento de etileno-propileno, incluso piezas de acople a tubería, acarreo, colocación y pruebas.			
		Total UD :	1,000	244,25	244,250
3.3	Ud	UD Válvula de mariposa de 150 mm., tipo PN-16, unión waffer, con volante y reductor, cuerpo de fundición gris (DIN-GG-26) rilsanizado, mariposa de fundición nodular (DIN-GGG-40) rilsanizada, ejes de acero inoxidable (AISI-304), asiento de etileno-propileno, incluso piezas de acople a tubería, acarreo, colocación y pruebas.			
		Total UD :	4,000	173,07	692,280
3.4	Ud	UD Válvula de mariposa de 125 mm., tipo PN-16, unión waffer, con volante y reductor, cuerpo de fundición gris (DIN-GG-26) rilsanizado, mariposa de fundición nodular (DIN-GGG-40) rilsanizada, ejes de acero inoxidable (AISI-304), asiento de etileno-propileno, incluso piezas de acople a tubería, acarreo, colocación y pruebas.			
		Total UD :	3,000	151,38	454,140
3.5	Ud	UD Válvula de mariposa de 100 mm., tipo PN-16, unión waffer, con volante y reductor, cuerpo de fundición gris (DIN-GG-26) rilsanizado, mariposa de fundición nodular (DIN-GGG-40) rilsanizada, ejes de acero inoxidable (AISI-304), asiento de etileno-propileno, incluso piezas de acople a tubería, acarreo, colocación y pruebas.			
		Total UD :	3,000	118,78	356,340
3.6	Ud	UD Válvula de mariposa de 80 mm., tipo PN-16, unión waffer, con volante y reductor, cuerpo de fundición gris (DIN-GG-26) rilsanizado, mariposa de fundición nodular (DIN-GGG-40) rilsanizada, ejes de acero inoxidable (AISI-304), asiento de etileno-propileno, incluso piezas de acople a tubería, acarreo, colocación y pruebas.			
		Total UD :	2,000	96,23	192,460
3.7	Ud	UD Ventosa automática trifuncional de 3", tipo austral de ross o similar con llave de corte, roscada, colocada con collarín de toma y nipel de acero galvanizado en tubería de PVC o PEAD de 400 mm.			
		Total UD :	1,000	458,50	458,500
3.8	Ud	UD Ventosa automática trifuncional de 3", tipo austral de ross o similar con llave de corte, roscada, colocada con collarín de toma y nipel de acero galvanizado en tubería de PVC o PEAD de 315 mm.			
		Total UD :	3,000	427,00	1.281,000
3.9	Ud	UD Ventosa automática trifuncional de 2", tipo austral de ross o similar con llave de corte, roscada, colocada con collarín de toma y nipel de acero galvanizado en tubería de PVC o PEAD de 200 mm.			
		Total UD :	6,000	286,09	1.716,540
3.10	Ud	Ud ventosa automática trifuncional de 2", tipo austral de ross o similar con llave de corte, roscada, colocada con collarín de toma y nipel de acero galvanizado en tubería de pvc o pead de 160 mm.			
		Total UD :	1,000	283,38	283,380
3.11	Ud	UD Ventosa automática trifuncional de 2", tipo austral de ross o similar con llave de corte, roscada, colocada con collarín de toma y nipel de acero galvanizado en tubería de PVC o PEAD de 140 mm.			
		Total UD :	3,000	317,92	953,760
3.12	Ud	UD Ventosa automática trifuncional de 2", tipo austral de ross o similar con llave de corte, roscada, colocada con collarín de toma y nipel de acero galvanizado en tubería de PVC o PEAD de 125 mm.			
		Total UD :	6,000	277,35	1.664,100
3.13	Ud	UD Ventosa simple automática de 1", de bronce y latón, tipo thorens de ross o similar con llave de corte, roscada, colocada con collarín de toma y nipel de acero galvanizado, en tubería de PVC de 110 mm.			
		Total UD :	5,000	170,62	853,100

## Presupuesto parcial nº 3 VALVULERIA

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
3.14	Ud	UD Ventosa simple automática de 1", de bronce y latón, tipo thorens de ross o similar con llave de corte, roscada, colocada con collarín de toma y nipel de acero galvanizado, en tubería de PVC de 90 mm.			
		Total UD :	1,000	135,58	135,580
3.15	Ud	UD Valvuleria y accesorios de desagüe en tubería de PVC o PEAD de 315 mm., incluso excavación en zanja y tubería de PVC-90 mm., hasta punto de desagüe; piezas especiales, hormigonado, acarreo, colocación y p.p. pruebas.			
		Total UD :	2,000	455,08	910,160
3.16	Ud	UD Valvuleria y accesorios de desagüe en tubería de PVC o PEAD de 250 mm., incluso excavación en zanja y tubería de PVC-90 mm., hasta punto de desagüe; piezas especiales, hormigonado, acarreo, colocación y p.p. pruebas.			
		Total UD :	1,000	343,65	343,650
3.17	Ud	UD Valvuleria y accesorios de desagüe en tubería de PVC o PEAD de 200 mm., incluso excavación en zanja y tubería de PVC-90 mm., hasta punto de desagüe; piezas especiales, hormigonado, acarreo, colocación y p.p. pruebas.			
		Total UD :	2,000	327,90	655,800
3.18	Ud	UD Valvuleria y accesorios de desagüe en tubería de PVC o PEAD de 160 mm., incluso excavación en zanja y tubería de PVC-40 mm., hasta punto de desagüe; piezas especiales, hormigonado, acarreo, colocación y p.p. pruebas.			
		Total UD :	2,000	271,19	542,380
3.19	Ud	UD Valvuleria y accesorios de desagüe en tubería de PVC o PEAD de 140 mm., incluso excavación en zanja y tubería de PVC-40 mm., hasta punto de desagüe; piezas especiales, hormigonado, acarreo, colocación y p.p. pruebas.			
		Total UD :	2,000	237,80	475,600
3.20	Ud	UD Valvuleria y accesorios de desagüe en tubería de PVC o PEAD de 125 mm., incluso excavación en zanja y tubería de PVC-40 mm., hasta punto de desagüe; piezas especiales, hormigonado, acarreo, colocación y p.p. pruebas.			
		Total UD :	5,000	227,30	1.136,500
3.21	Ud	UD Valvuleria y accesorios de desagüe en tubería de PVC o PEAD de 110 mm., incluso excavación en zanja y tubería de PVC-40 mm., hasta punto de desagüe; piezas especiales, hormigonado, acarreo, colocación y p.p. pruebas.			
		Total UD :	2,000	216,68	433,360
3.22	Ud	UD Valvuleria y accesorios de desagüe en tubería de PVC o PEAD de 90 mm., incluso excavación en zanja y tubería de PVC-40 mm., hasta punto de desagüe; piezas especiales, hormigonado, acarreo, colocación y p.p. pruebas.			
		Total UD :	1,000	202,86	202,860
3.23	Ud	Carrete de desmontaje de fundición dúctil con bridas, de 400 mm de diámetro, 1,6 MPa, revestimiento de epoxi-poliéster, con tornillería bicromatada, instalado.			
		Total UD :	1,000	924,53	924,530
3.24	Ud	Carrete de desmontaje de fundición dúctil con bridas, de 200 mm de diámetro, 1,6 MPa, revestimiento de epoxi-poliéster, con tornillería bicromatada, instalado.			
		Total UD :	1,000	286,55	286,550
3.25	Ud	UD Carrete de desmontaje de válvula, formado por tubería telescópica de acero inoxidable 304, de 150 mm de diámetro, bridas de conexión acero carbono PN 16, junta de goma PDM, incluida tornillería y varilla de ajuste, totalmente instalada.			
		Total UD :	4,000	156,35	625,400
3.26	Ud	UD Carrete de desmontaje de válvula, formado por tubería telescópica de acero inoxidable 304, de 100 mm de diámetro, bridas de conexión acero carbono PN 16, junta de goma PDM, incluida tornillería y varilla de ajuste, totalmente instalada.			
		Total UD :	3,000	95,60	286,800

## Presupuesto parcial nº 3 VALVULERIA

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
3.27	Ud	Carrete de desmontaje de fundición dúctil con bridas, de 80 mm de diámetro, 1,6 MPa, revestimiento de epoxi-poliéster, con tornillería bicromatada, instalado.			
			Total UD :	3,000	75,08
					225,240
			Total Presupuesto parcial nº 3 VALVULERIA :		17.705,71

## Presupuesto parcial n° 4 RED Terciaria

N°	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
4.1	Ud	Ud. hidrante tipo I formado por: un colector cilíndrico en polipropileno con salidas, de 1,5 m. De longitud y 80 mm de diámetro. Con un máximo de 13 salidas según lo indicado en el proyecto, con brida o rosca macho, de 40 mm, unión por medio de codo de fundición conexión brida PN-16 y junta victaulicrida de ø 80 mm., fijado a caseta por medio de abrazadera y tirador de acero galvanizado; una válvula hidráulica metálica de pistón con V-port de 3" con piloto reductor de presión metálico; filtro caza piedras o colador de 3", una válvula de paso de cierre elástico de 90 mm; una ventosa bifuncional de 1"; manómetro de esfera y rosca 1/4" en glicerina; y pieza en t reducida para conexión al ramal en chapa de acero de 8 mm de espesor; incluso excavación, hormigón HM-20 en anclajes, tubería pead de 1,0 mpa, codos electrosoldados, piezas especiales y mano de obra en colocación.			
		Total UD :	14,000	1.101,33	15.418,620
4.2	Ud	Ud. hidrante tipo II formado por: un colector cilíndrico en polipropileno con salidas, de 1,5 m. De longitud y 100 mm de diámetro. Con un máximo de 13 salidas según lo indicado en el proyecto, con brida o rosca macho, de 40 mm, unión por medio de codo de fundición conexión brida PN-16 y junta victaulicrida de ø 100 mm., fijado a caseta por medio de abrazadera y tirador de acero galvanizado; una válvula hidráulica metálica de pistón con V-port de 4" con piloto reductor de presión metálico; filtro caza piedras o colador de 4", una válvula de paso de cierre elástico de 90 mm; una ventosa bifuncional de 1"; manómetro de esfera y rosca 1/4" en glicerina; y pieza en t reducida para conexión al ramal en chapa de acero de 8 mm de espesor; incluso excavación, hormigón HM-20 en anclajes, tubería pead de 1,0 mpa, codos electrosoldados, piezas especiales y mano de obra en colocación.			
		Total UD :	12,000	1.184,52	14.214,240
4.3	Ud	Ud. hidrante tipo III formado por: un colector cilíndrico en polipropileno con salidas, de 1,5 m. De longitud y 150 mm de diámetro. Con un máximo de 13 salidas según lo indicado en el proyecto, con brida o rosca macho, de 40 mm, unión por medio de codo de fundición conexión brida PN-16 y junta victaulicrida de ø 150 mm., fijado a caseta por medio de abrazadera y tirador de acero galvanizado; una válvula hidráulica metálica de pistón con V-port de 6" con piloto reductor de presión metálico; filtro caza piedras o colador de 6", una válvula de paso de cierre elástico de 150 mm; una ventosa bifuncional de 1"; manómetro de esfera y rosca 1/4" en glicerina; y pieza en t reducida para conexión al ramal en chapa de acero de 8 mm de espesor; incluso excavación, hormigón HM-20 en anclajes, tubería pead de 1,0 mpa, codos electrosoldados, piezas especiales y mano de obra en colocación.			
		Total UD :	11,000	1.311,63	14.427,930
4.4	Ud	UD Contador de agua de tipo Woltman con transmisión magnética y emisor de pulsos. Cuerpo de fundición con recubrimiento de epoxi. Apto para trabajar hasta presiones de 16 atm. Con totalizador. Conexiones por bridas de diámetro 4". Precisión de un 2%. Incluso colector con tranquilizador y conos de reducción. Instalado y verificado.			
		Total UD :	2,000	203,91	407,820
4.5	Ud	UD Contador de agua de tipo Woltman con transmisión magnética y emisor de pulsos. Cuerpo de fundición con recubrimiento de epoxi. Apto para trabajar hasta presiones de 16 atm. Con totalizador. Conexiones por bridas de diámetro 3". Precisión de un 2%. Incluso colector con tranquilizador y conos de reducción. Instalado y verificado.			
		Total UD :	17,000	190,75	3.242,750
4.6	Ud	UD Contador de agua de tipo Woltman con transmisión magnética y emisor de pulsos. Cuerpo de fundición con recubrimiento de epoxi. Apto para trabajar hasta presiones de 16 atm. Con totalizador. Conexiones por bridas de diámetro 2 1/2". Precisión de un 2%. Incluso colector con tranquilizador y conos de reducción. Instalado y verificado.			
		Total UD :	23,000	176,48	4.059,040
4.7	Ud	UD Contador de agua de tipo Woltman con transmisión magnética y emisor de pulsos. Cuerpo de fundición con recubrimiento de epoxi. Apto para trabajar hasta presiones de 16 atm. Con totalizador. Conexiones por bridas de diámetro 2". Precisión de un 2%. Incluso colector con tranquilizador y conos de reducción. Instalado y verificado.			
		Total UD :	50,000	163,02	8.151,000
4.8	Ud	Ud. Contador de agua del tipo multichorro, de transmisión magnética. Cuerpo de fundición con recubrimiento resistente a la corrosión. Apto para presiones de hasta 10 atm. Con totalizador. Apto para instalar emisor de pulsos. Conexiones por rosca macho de diámetro 1 1/2". Precisión de un 2%. Incluso válvula de paso, instalado y verificado.			
		Total UD :	39,000	127,79	4.983,810

## Presupuesto parcial nº 4 RED Terciaria

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
4.9	Ud	Ud. Contador de agua del tipo multichorro, de transmisión magnética. Cuerpo de fundición con recubrimiento resistente a la corrosión. Apto para presiones de hasta 10 atm. Con totalizador. Apto para instalar emisor de pulsos. Conexiones por rosca macho de diámetro 1 1/4". Precisión de un 2%. Incluso valvula de paso, instalado y verificado.			
		Total UD :	44,000	94,92	4.176,480
4.10	Ud	Ud. Contador de agua del tipo multichorro, de transmisión magnética. Cuerpo de fundición con recubrimiento resistente a la corrosión. Apto para presiones de hasta 10 atm. Con totalizador. Apto para instalar emisor de pulsos. Conexiones por rosca macho de diámetro 1". Precisión de un 2%. Incluso valvula de paso, instalado y verificado.			
		Total UD :	13,000	68,36	888,680
4.11	Ud	Ud. Contador de agua del tipo multichorro, de transmisión magnética. Cuerpo de fundición con recubrimiento resistente a la corrosión. Apto para presiones de hasta 10 atm. Con totalizador. Apto para instalar emisor de pulsos. Conexiones por rosca macho de diámetro 3/4". Precisión de un 2%. Incluso valvula de paso, instalado y verificado.			
		Total UD :	11,000	53,24	585,640
4.12	Ud	Ud. Contador de agua del tipo multichorro, de transmisión magnética. Cuerpo de fundición con recubrimiento resistente a la corrosión. Apto para presiones de hasta 10 atm. Con totalizador. Apto para instalar emisor de pulsos. Conexiones por rosca macho de diámetro 1/2". Precisión de un 2%. Incluso valvula de paso, instalado y verificado.			
		Total UD :	9,000	35,23	317,070
4.13	MI	Suministro e instalación de Tubería de polietileno de alta densidad PE100 (PEAD) fabricado según la norma UNE-EN 12201, de 10 atm. de presión de trabajo y 125 mm. de diámetro exterior y SDR17, unión por manguito con tope electrosoldado de alta seguridad PN-16 o por fusión a tope según ISO 12176-1 e ISO 11414 . Incluso las piezas especiales necesarias (electrosoldadas o soldadas a tope), materiales a pie de obra, zanjeo, montaje, colocación y prueba.			
		Total ML :	301,540	7,21	2.174,103
4.14	MI	Suministro e instalación de Tubería de polietileno de alta densidad PE100 (PEAD) fabricado según la norma UNE-EN 12201, de 10 atm. de presión de trabajo y 110 mm. de diámetro exterior y SDR17, unión por manguito con tope electrosoldado de alta seguridad PN-16 o por fusión a tope según ISO 12176-1 e ISO 11414 . Incluso las piezas especiales necesarias (electrosoldadas o soldadas a tope), materiales a pie de obra, zanjeo, montaje, colocación y prueba.			
		Total ML :	873,770	6,39	5.583,390
4.15	MI	Suministro e instalación de Tubería de polietileno de alta densidad PE100 (PEAD) fabricado según la norma UNE-EN 12201, de 10 atm. de presión de trabajo y 90 mm. de diámetro exterior y SDR17, unión por manguito con tope electrosoldado de alta seguridad PN-16 o por fusión a tope según ISO 12176-1 e ISO 11414 . Incluso las piezas especiales necesarias (electrosoldadas o soldadas a tope), materiales a pie de obra, zanjeo, montaje, colocación y prueba.			
		Total ML :	2.330,860	5,54	12.912,964
4.16	MI	Suministro e instalación de Tubería de polietileno de alta densidad PE100 (PEAD) fabricado según la norma UNE-EN 12201, de 10 atm. de presión de trabajo y 75 mm. de diámetro exterior y SDR17, unión por manguito con tope electrosoldado de alta seguridad PN-16 o por fusión a tope según ISO 12176-1 e ISO 11414 . Incluso las piezas especiales necesarias (electrosoldadas o soldadas a tope), materiales a pie de obra, zanjeo, montaje, colocación y prueba.			
		Total ML :	6.875,030	3,90	26.812,617
4.17	MI	Suministro e instalación de Tubería de polietileno de alta densidad PE100 (PEAD) fabricado según la norma UNE-EN 12201, de 10 atm. de presión de trabajo y 63 mm. de diámetro exterior y SDR17, unión por manguito con tope electrosoldado de alta seguridad PN-16 o por fusión a tope según ISO 12176-1 e ISO 11414 . Incluso las piezas especiales necesarias (electrosoldadas o soldadas a tope), materiales a pie de obra, zanjeo, montaje, colocación y prueba.			
		Total ML :	10.102,780	2,88	29.096,006
4.18	MI	Suministro e instalación de Tubería de polietileno de alta densidad PE100 (PEAD) fabricado según la norma UNE-EN 12201, de 10 atm. de presión de trabajo y 50 mm. de diámetro exterior y SDR17, unión por manguito con tope electrosoldado de alta seguridad PN-16 o por fusión a tope según ISO 12176-1 e ISO 11414 . Incluso las piezas especiales necesarias (electrosoldadas o soldadas a tope), materiales a pie de obra, zanjeo, montaje, colocación y prueba.			



## Presupuesto parcial nº 4 RED TERCIARIA

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
		Total ML :	9.336,740	2,10	19.607,154
4.19	MI	Suministro e instalación de Tubería de polietileno de alta densidad PE100 (PEAD) fabricado según la norma UNE-EN 12201, de 10 atm. de presión de trabajo y 40 mm. de diámetro exterior y SDR17, unión por manguito con tope electrosoldado de alta seguridad PN-16 o por fusión a tope según ISO 12176-1 e ISO 11414 . Incluso las piezas especiales necesarias electrosoldadas o soldadas a tope), materiales a pie de obra, zanjeo, montaje, colocación y prueba.			
		Total ML :	8.786,750	1,60	14.058,800
4.20	Ud	Ud. Solenoide latch de 3 vías base de metal o relé latch para uso en válvulas hidráulicas o maquinas eléctricas. Instalado y probado.			
		Total UD :	37,000	96,66	3.576,420
4.21	Ud	Ud. Emisor de pulsos adaptable a contadores del tipo multichorro de diámetros de rosca 1/2", 3/4", 1" , 1¼" y 1½" y contadores del tipo Woltman de diámetros 2", 2½", 3", 4", 6" y 8". La relación de pulsos viene dada por 1 pulso cada 100 litro. Instalado en contador existente, incluso cableado hasta unidad remota de campo.			
		Total UD :	209,000	31,22	6.524,980
4.22	Ud	Ud. Centro de control para sistema de automatización vía radio, formado por: ordenador portatil, controlador monocable Irrinet XI - FIU de Motorota o similar, emisora de radio MCS2000 de 15 W de potencia, moden para comunicación GSM, software SCADA ICC de Motorota o similar y presentación gráfica. Instalado y en funcionamiento.			
		Total UD :	1,000	10.849,23	10.849,230
4.23	Ud	Ud. Antena colineal omnidireccional de 4,15 dBi, con varilla VHF/UHF frecuencia 450 MHz y conector SMA. para estaciones concentradoras y unidades de campo de sistema Motorola o similar. Incluso cable coaxial RG-233. Instalada y probada.			
		Total UD :	37,000	219,58	8.124,460
4.24	Ud	Ud. Unidad de campo TIPO D via radio RTU-XR de Motorola o similar, con siete entradas digitales y una salida a solenoides, alimentada por batería, incluso cargador por medio de regulador y placa solar. Instalada y probada.			
		Total UD :	38,000	1.040,68	39.545,840
4.25	Ud.	Ud. Transductor de presión de 0 a 100 mca, alimentación de 18 a 32 v. Dc, salida 4-20 mA. Incluso cable de conexionado con unidad de campo. Instalado en conducciones.			
		Total UD. :	2,000	219,67	439,340
4.26	Ud	Ud. Conversor de señal analógica 4-20 mA. a pulsos. Instalada y probada.			
		Total UD :	2,000	503,80	1.007,600
Total Presupuesto parcial nº 4 RED TERCIARIA :					251.185,98

## Presupuesto parcial nº 5 OBRAS AUXILIARES

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
5.1	Ud	Ud. Caseta de Hormigón Armado Prefabricado Monobloque HA-25 de 1.026 kg de peso, de 1,60 x 0,85 m de planta, 1,35 m. de altura en alzado frontal y 1,47 en alzado posterior, con hueco frontal libre para puerta (incluida ésta) formada por guías y perfiles de acero a S-355 y hojas abatibles de acero galvanizado lisas con cerradura, completamente montada, asentada sobre zapata prefabricada, incluido el zanjeo y limpieza del terreno.			
		Total UD :	37,000	342,62	12.676,940
5.2	Ud	Ud. Arqueta de dimensiones según plano formado por: tubería de hormigón de 400 mm cuadrada sobre solera de hormigón HA-25/B/30/IIa+Qa y tapa cuadrada de fundición con marco.			
		Total UD :	26,000	156,51	4.069,260
5.3	Ud	Ud. Arqueta de 1,20 x 1,20 m y 1,50 m de profundidad media, formada por: solera de hormigón armado HA-25/B/20/II+Qa con 15 kg. de acero B 500 SD en redondos; fábrica de bloque ligero de 20x20x40 cm. Enfoscado y bruñido por el interior; cono truncado de hormigón armado HA-20 en remate superior; tapa de fundición redonda para tráfico de 60 cm. Con marco cuadrado de fundición con anclajes; incluso excavación, relleno y transporte de tierras sobrantes a vertedero; construida según NTE/IFA-51. Medida la unidad terminada.			
		Total UD :	31,000	607,95	18.846,450
5.4	M3	M3. Aportación, relleno y extendido de zahorras, con medios mecánicos, motoniveladora, incluso regado y compactación con rodillo vibrador autopulsado en capas de hasta 20cm. de espesor máximo con grado de compactación según especificaciones de PG-3. Totalmente terminado i/p.p. de medios auxiliares.			
		Total M3 :	574,905	18,73	10.767,971
5.5	M2.	M2. Reposición del firme en trazado de zanja, realizado con aglomerado asfáltico con una mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 surf 35/50 S de 5 cm de espesor una vez apisonada, incluso fabricación, transporte, preparación de la superficie, extendido y compactado, sobre base de zahorras compactadas i/riego de imprimación y coste del ligante. Ejecutado en reposición de firme en zanjas con anchuras entre 0,50 y 4 metros.			
		Total M2. :	3.369,248	10,47	35.276,027
5.6	MI	MI. Reposición tuberías de riego de Ø inferior a 100 mm. todo tipo material, incluido tubería, piezas de unión y ayudas de albañilería. Precio promedio.			
		Total ML :	25,000	17,24	431,000
5.7	MI	MI. Reposición tuberías de riego de Ø100 a Ø 300 mm. todo tipo material, incluido tubería, piezas de unión y ayudas de albañilería. Precio promedio.			
		Total ML :	25,000	21,91	547,750
5.8	M3.	M3. Reposición de obras de fábrica: muros, pasarelas, arquetas, acequias, etc...con los mismos materiales de origen. Precio promedio.			
		Total M3. :	5,000	229,79	1.148,950
Total Presupuesto parcial nº 5 OBRAS AUXILIARES :					83.764,35

## Presupuesto parcial nº 6 NAVE PARA CABEZAL

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
6.1	Ud	Ud. Corta manual con motosierra de pies con un diámetro normal superior a 20 cm.			
		Total UD :	112,000	2,15	240,800
6.2	M3.	M3. Tronzado mediante motosierra, de fustes correspondientes a árboles de diámetro normal superior a 20 cm., dejando las trozas con una longitud aproximada de 2,2 m.			
		Total M3. :	32,032	0,90	28,829
6.3	M3.	M3. Apilado mecanizado de trozas de diámetro superior a 20 cm e inferior o igual a 50 cm., en pistas o lugares sin matorral u otras circunstancias que impidan la correcta ejecución de los trabajos, con un desplazamiento máximo de las trozas de 100 m.			
		Total M3. :	32,032	29,45	943,342
6.4	M2	M2. Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Según NTE/ADE-1.			
		Total M2 :	3.397,140	0,59	2.004,313
6.5	M3	M3. Retirada y apilado de capa de tierra vegetal. Con medios mecánicos.			
		Total M3 :	90,000	1,77	159,300
6.6	M3	M3. Excavación para la formación de zanja o pozos en terreno compactos, con medios mecánicos, limpieza, rasanteo manual y compactación del fondo de excavación y , extracción de material a los bordes o lugar de acopio intermedio, con parte proporcional de cualquier tipo de entibación ligera y apuntalamiento si fuera necesario. Totalmente terminado i/p.p. de medios auxiliares.			
		Total M3 :	18,653	5,14	95,876
6.7	M3	M3. Excavación a cielo abierto realizada en terrenos flojos, con retroexcavadora con limpieza y extracción de restos, rasanteo de la superficie de la excavación carga sobre camión, con parte proporcional de cualquier tipo de entibación y apuntalamiento si fuera necesario. Totalmente terminado i/p.p. de medios auxiliares.			
		Total M3 :	26,040	2,12	55,205
6.8	M3	M3. Relleno, extendido y compactado de zahorras a cielo abierto, con bandeja vibradora por capas de 25 cm de espesor máximo. Incluso riego. Grado de compactación 95% del proctor normal, según NTE/ADZ-12.			
		Total M3 :	15,624	20,26	316,542
6.9	M2	Hormigon de limpieza, de 10 cm de espesor en la base de cimentacion, elaborado, transportado y puesto en obra segun instruccion EHE. medida la superficie ejecutada.			
		Total M2 :	25,920	11,21	290,563
6.10	M3	M3. Hormigón preparado HA-30/B/20/IV+Qa de consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20, en cimentaciones, transportado a una distancia máxima de 10 Km. contados desde la central suministradora. Se consideran cargas completas de 6 o 9 m3 y un tiempo máximo de descarga en obra de 45 minutos. Incluido vertido directo desde camión, vibrado y curado del hormigón según EHE-08.			
		Total M3 :	13,293	115,80	1.539,329
6.11	Kg	Acero en barras corrugadas B 500 s para elementos de cimentacion, incluso corte, ferrallado, colocacion y p.p. de atado con alambre recocado y separadores, puesto en obra segun instruccion ehe, medido en peso nominal.			
		Total KG :	790,366	0,86	679,715
6.12	Ud	Estructura prefabricada de hormigón armado para nave industrial compuesta por: - 1 Jácena prefabricada de hormigón armado a un agua, con 8% de pendiente, con neoprenos para la unión pilar-jácena. - 2 Pilares prefabricados de hormigón armado, de sección 30x30, para el apoyo de la jácena de la nave. - 4 Pilares prefabricados de hormigón armado, de sección 30x30, para los muros hastiales de la nave. - 6 Vigas prefabricadas pretensadas (T-18) sujetas a los pórticos mediante anclajes especiales. - 226 m2 de placa prefabricada de hormigón armado C-15, terminada con mortero autonivelante, para la formación de los cerramientos de la nave - 226 m2 de Sellado de junta de paneles de cerramiento a una sola cara con masilla de poliuretano neutra. - 6 uniones mediante vaina especial para la unión cimentación-pilar. - Incluido transporte a obra de los materiales y mano de obra. - Totalmente acabada y montada.			

## Presupuesto parcial nº 6 NAVE PARA CABEZAL

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
			Total UD :	1,000	12.376,89	12.376,890
6.13	M2	Solera semipesada realizada con hormigon HA-30, formado por una capa de 15 cm de espesor, extendido sobre lamina aislante de polietileno y capa de arena de granulometria 0/5 de 15 cm de espesor extendida sobre terreno compactado mecanicamente hasta conseguir un valor del 85% del proctor normal, con terminacion mediante reglado y curado mediante riego, segun NTE/RSS-5.				
			Total M2 :	96,000	28,99	2.783,040
6.14	Kg	Acero en malla electrosoldada, fabricada con alambres corrugados B 500 S para elementos de cimentacion, incluso corte, colocacion y solapes, puesto en obra segun instruccion ehe, medido en peso nominal.				
			Total KG :	253,440	0,87	220,493
6.15	M2	Tratamiento superficial de pavimento continuo de hormigon por espolvoreo con un mortero de cemento PA-350 y aridos siliceos con aditivos, en proporcion minima de 4 kg/m2, con acabado mediante fratasado, segun NTE/RSC-8.				
			Total M2 :	96,000	11,94	1.146,240
6.16	M2	M2. Cobertura con chapas conformadas de acero galvanizado, características segun especificaciones de proyecto, realizada según NTE/QTG-7; incluso p.p, de solapes y accesorios de fijación, seguridad y estanqueidad. Medido en verdadera magnitud.				
			Total M2 :	104,160	14,59	1.519,694
6.17	M2	Carpinteria metalica en chapa de acero galvanizada de 0,8 mm de espesor en formacion de cerramientos verticales, puertas y ventanas. Incluso estructura soporte con perfiles laminados normalizados, refuerzos de las chapas, marcos, herrajes, ayudas de albañileria y pintura.				
			Total M2 :	16,000	130,76	2.092,160
6.18	Ud	Ventana corredera de dos hojas, de 2.10 m de ancho y 1.20 m de alto, con guias de persiana incorporadas, de perfil de aluminio anodizado de 15 micras con sello de calidad EWAA-EURAS, color natural, deslizamiento mediante ruedas, cierres de seguridad embutidos y barrera de felpudo, para recibir acristalamiento, incluso corte, preparacion y uniones de perfiles, patillas y herrajes de deslizamiento y seguridad, colocacion, sellado de uniones y limpieza, segun NTE/FCL-5.				
			Total UD :	2,000	90,59	181,180
6.19	M2	Acristalamiento con vidrio armado incoloro de espesor 6-7 mm, incluso calzos, masilla y colocacion de junquillos.				
			Total M2 :	5,040	30,87	155,585
6.20	M2	Reja formada por perfiles metálicos huecos, de acero galvanizado, conformado en frio, con barrotes cuadrados de 12x12mm, retorcidos de forja separados 12cm, sin adornos.				
			Total M2 :	5,040	69,98	352,699
6.21	M2	Falso techo realizado con paneles fisurados acusticos de aleacion ligera (8.5 Kg/cm2), a base de escayola, fibra de vidrio y perlita, de 60x60 cm, con sustentacion escalonada o semioculta a base de perfil primario y secundario lacados, rematado perimetralmente con perfil angular y suspendido mediante tirantes con balancin de varilla galvanizada de Y=3 mm, segun NTE/RTP-17.				
			Total M2 :	96,000	18,83	1.807,680
6.22	Ud	Puerta abatible de una hoja, de 0.80 m de ancho y 2.10 m de alto, realizada con perfiles de aluminio lacado de 60 micras, bisagras embutidas y cremona, para recibir acristalamiento, incluso corte, preparacion y uniones de perfiles, fijacion de junquillos, patillas y herrajes de cuelgue y seguridad, colocacion, sellado de uniones y limpieza, segun NTE/FCL-15.				
			Total UD :	1,000	167,65	167,650
6.23	M	Canalón visto de chapa de acero galvanizado, de perfil circular, y desarrollo 250mm para evacuación de pluviales, con incremento del precio del tubo del 40% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales.				
			Total M :	12,000	22,24	266,880
6.24	M	Bajante exterior de aguas pluviales, de tubo de acero galvanizado, de sección circular de Ø 80mm de diámetro, construido según norma UNE EN 612 y DIN 18461, con incremento del precio del tubo del 40% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales, incluso ayudas de albañileria.				

## Presupuesto parcial nº 6 NAVE PARA CABEZAL

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
			Total M :	4,600	21,52	98,992
6.25	Ud	Arqueta a pie de bajante registrable, de medidas interiores 40x40x50 cm, realizada con fábrica de ladrillo cerámico perforado de 11.5 cm de espesor, recibida con mortero de cemento M-5 y enfoscada y enlucida interiormente con mortero de cemento M-15, sobre solera de 15 cm de espesor de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb, formación de pendientes mínima del 2%, con tapa de hormigón prefabricado, incluso parte proporcional de accesorios, juntas, cierres herméticos y medios auxiliares, totalmente ejecutada según DB HS-5 del CTE.				
			Total UD :	1,000	83,82	83,820
6.26	M	Colector enterrado realizado con un tubo liso de PVC para saneamiento, de diámetro 110mm, unión pegada y espesor según la norma UNE EN 1401-I, con incremento del precio del tubo del 30% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales, colocado en zanja de ancho 500+110mm, sobre lecho de arena / grava de espesor 100+110/100mm, sin incluir excavación, relleno de la zanja ni compactación final.				
			Total M :	20,000	16,98	339,600
6.27	MI	Imbornal por medio de canaleta con rejilla de material plástico, para recogida de aguas, de 135x90 mm. de medidas interiores, colocado sobre solera de hormigón de 15 cm. de espesor, totalmente instalado y conexionado a los desagüe y con p.p. de medios auxiliares.				
			Total ML :	8,000	121,22	969,760
6.28	M	Bordillo de hormigón de 10x20x50cm sobre lecho de hormigón de resistencia característica 15 N/mm2, rejuntado con mortero de cemento M-5.				
			Total M :	100,000	15,29	1.529,000
6.29	M2	Pavimento realizado con losa prefabricada de hormigón gris de 8cm de espesor, sentada sobre hormigón H 15, con mortero de asiento M-5, incluso relleno y rejuntado con lechada de cemento.				
			Total M2 :	44,000	70,64	3.108,160
6.30	MI	MI. cercado de 2 m de altura con bayoneta superior inclinada con tres filas de alambre de espinos, realizado con malla metálica de simple torsión galvanizada y postes de tubo de acero galvanizado de ø 40 mm dispuestos cada 2,5 m. completamente terminado, incluso replanteo, recibido de los postes sobre zuncho corrido de hormigón armado según especificaciones de proyecto y p.p. de soportes rigidizadores, nivelación y aplomado de los mismos, colocación y tensado de la malla, mermas y despuntes. Parte proporcional de señalización vallado para los medios aéreos con balizas de color llamativo y una separación máxima de 10 m. Medida la longitud colocada. I/p.p. de medios auxiliares.				
			Total MI :	244,000	26,21	6.395,240
6.31	MI.	MI. Zócalo conformado en fábrica de bloque ligero de 20x20x40 cm. cara vista relleno de hormigón en masa y terminado en triángulo. Medida la unidad terminada.				
			Total MI. :	244,000	17,51	4.272,440
6.32	Ud.	Ud. Puerta de cercado dos hojas de 2 m de altura por 2 m. de ancho (cada hoja) realizada con malla metálica de simple torsión galvanizada y postes de tubo de acero galvanizado de 40 mm de diámetro. Completamente terminada, incluso anclajes de hormigón, herrajes y complementos. I/p.p. de medios auxiliares.				
			Total Ud. :	1,000	108,06	108,060
Total Presupuesto parcial nº 6 NAVE PARA CABEZAL :						46.329,07

## Presupuesto parcial nº 7 ELEMENTOS CABEZAL COLECTIVO

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
7.1	Ud	Ud. filtro automático de velas DN200", conexión por bridas según en 1092-1/B1 PN 16 para caudal máximo de 280 m³/h, lavado por contracorriente. Potencia del motor de 0,090 kw, 230 V a 50 hz. Cuerpo del filtro de fundición nodular (EN-GJS-400-18U-LT) con elementos interiores de acero inoxidable y juntas de EPDM. Tipo de elemento filtrante: vela de perfil triangular inox, con 12 elementos filtrantes. Grado de filtración 130 µm y superficie filtrante total de 6200 cm². Incluye: indicador de presión diferencial: 4.46.2 (óptico + eléctrico), ajuste diferencial para lavado: 0,60 bares / alarma 0,80 bares, válvula descarga por accionamiento eléctrico, tornillos/tuercas y arandelas en acero inoxidable y protección anticorrosiva exterior 2k-Ep Ral 5005 y protección anticorrosiva interior especial.			
		Total UD :	2,000	17.083,25	34.166,500
7.2	Ud	Ud. Tanque de fertilización fabricado en poliéster y fibra de vidrio, para uso de productos químicos. Capacidad de 10.000 L. Diámetro 2,45 m. Y altura 2,86 m. Instalado y comprobado.			
		Total UD :	3,000	1.343,33	4.029,990
7.3	Ud	Ud.Tanque de fertilización fabricado en poliéster y fibra de vidrio, para uso de productos químicos. Capacidad de 7.500 L. Diámetro 2,15 m. Y altura 2,50 m. Instalado y comprobado.			
		Total UD :	1,000	1.193,39	1.193,390
7.4	Ud	Ml. Bordillo de hormigón de 15x25x50cm sobre lecho de hormigón de resistencia característica 15 N/mm2, rejuntado con mortero de cemento M-5.			
		Total UD :	5,000	23,96	119,800
7.5	Ud	Ud. Dosificadora eléctrica de membrana .Alimentación eléctrica 230 V 50/60 hz. Potencia motor 0,8 CV. Presión máxima de inyección: 8 bar Membrana en PTFE, cilindro en PVDF. Válvulas en borosilicato. Regulación micrométrica de la carrera 0-100% Conexiones roscadas 1 1/4". 120 gpm.			
		Total UD :	2,000	705,79	1.411,580
7.6	Ud	Ud. Dosificadora eléctrica de membrana .Alimentación eléctrica 230 V 50/60 hz. Potencia motor 0,4 CV. Presión máxima de inyección: 8 bar Membrana en PTFE, cilindro en PVDF. Válvulas en borosilicato. Regulación micrométrica de la carrera 0-100% Conexiones roscadas 1 1/4". 120 gpm.			
		Total UD :	1,000	20,35	20,350
7.7	Ud	Ud. Controlador de fertirrigación:- Regulación a través de una señal 4/20ma- Inyección proporcional al caudal de riego o regulación automática de la conductividad o regulación automática del ph- Visualización constante (si está conectada a los sensores correspondientes) de caudal instantáneo (m3/h) o (gpm), conductividad (ms) y ph- Alarmas de max/min para todos los valores- Alimentación eléctrica: 230v 50/60hz- Entradas: 1 sonda ph, 1 sonda conductividad, 1 caudalímetro, 1 señal exterior 24v ca, 1 comunicación con el sector- Salidas: 1 alarma 24 v ca, 1 ventilación 24v ca, 1 señal analógica 4/20ma			
		Total UD :	3,000	1.027,09	3.081,270
7.8	Ud	Ud. Variador completo para regulación de la velocidad de inyección de una dosificadora aumentando o disminuyendo la frecuencia del motor a través de una señal externa 4/20ma o 0/10v.Incluye:- Guardamotor con protección magnetotérmica- Alimentación 24vac para ventilación adicional- Conexión rápida al controlador itc.- Selector de tres posiciones: auto / off / 50hz.- Alimentación 230vac monofásica			
		Total UD :	3,000	919,99	2.759,970
7.9	Ud	Ud. Ventilación forzada 24 V 50/60Hz Bomba Multifertic. A utilizar si se regula la bomba dosificadora a través de un variador de frecuencia.			
		Total UD :	1,000	118,47	118,470
7.10	Ud	Ud. Filtro anillas plástico 3/4", anillas polipropileno, resistente productos químicos, unión rosca macho 25mm, totalmente instalado y comprobado.			
		Total UD :	3,000	32,17	96,510
7.11	Ud	Ud. Contador de agua de tipo monochorro, para productos químicos. Fabricado en plástico anticorrosivo. Con emisor de pulsos un pulso por 10 litro. Sin totalizador. Caudales de trabajo mínimo 0,05 m3/h y máximo 2,5 m3/h. Apto para trabajar hasta presiones de 10 atm. Conexiones por rosca de ø 3/4". Precisión de un 2%. Instalado y verificado.			
		Total UD :	3,000	132,27	396,810
7.12	Ud	Ud. Válvula hidráulica para productos químicos. Construida de plástico y juntas de viton. Control hidráulico. Conexión de rosca macho-hembra para diámetro nominal de válvula 3/4". Apta para trabajar entre presiones de 0 y 0.8 atm. Instalada y verificada.			

## Presupuesto parcial nº 7 ELEMENTOS CABEZAL COLECTIVO

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
			Total UD :	4,000	69,05	276,200
7.13	Ud	Ud. Válvula de retención serie roscada de diámetro 3/4", construida en PVC con asiento de EPDM y muelle de acero inoxidable. Instalada y verificada.				
			Total UD :	3,000	9,84	29,520
7.14	Ud	Ud. Electrodo de PH. Electrodo de gel fabricado en epoxi. Presión máxima: 10 bar. 5 m cable de conexión incluido				
			Total UD :	1,000	226,84	226,840
7.15	Ud	Ud. Sensor de conductividad con compensación de temperatura. Adaptador 3/4". Presión máxima 10 bar. Cable 5 m. Conector rápido a controlador.				
			Total UD :	1,000	129,93	129,930
7.16	Ud	MI. Tubería presión de PVC, unión por adhesivo, de 16 atm. De presión de trabajo y 25 mm. De diámetro exterior, según norma UNE EN 1452, incluso p.p. de piezas especiales, colocada y probada.				
			Total UD :	20,000	1,11	22,200
7.17	Ud	MI. Tubería presión de PVC, unión por adhesivo, de 16 atm. De presión de trabajo y 40 mm. De diámetro exterior, según norma UNE EN 1452, incluso p.p. de piezas especiales, colocada y probada.				
			Total UD :	31,500	2,22	69,930
7.18	Ud	MI. Tubería presión de PVC con junta elástica de 6 Atm. de presión de trabajo y 90 mm. de diámetro exterior, según norma UNE-1452, incluso p.p. de piezas especiales, anclajes, colocada y probada.				
			Total UD :	8,000	2,61	20,880
7.19	Ud	Ud. Válvula de esfera en PVC de paso total de 3/4, roscada, incluso piezas de acople a tubería, colocada y probada.				
			Total UD :	4,000	15,34	61,360
7.20	Ud	Ud. Válvula de esfera en PVC de paso total de 1" 1/2, roscada, incluso piezas de acople a tubería, colocada y probada.				
			Total UD :	4,000	18,80	75,200
7.21	Ud	MI. Tubería de acero sin soldadura calidad ST-35 según Norma DIN-2448/1629 de 16" de paso nominal. unión por medio de bridas PN-10 según norma din. Incluso parte proporcional de juntas, tornillería y soldadura, montada y probada. Galvanizada				
			Total UD :	12,000	35,16	421,920
7.22	Ud	Ud. Curva a 90° en acero sin soldadura norma 3-D (DIN 2605) de 16" de diámetro, unión con tubería por medio de bridas PN-16 (DIN). Incluso parte proporcional de tornillería zincada, juntas y soldadura. Galvanizada.				
			Total UD :	1,000	493,03	493,030
7.23	Ud	Ud. Curva a 45° en acero sin soldadura norma 3-D (DIN 2605) de 8" de diámetro, unión con tubería por medio de bridas PN-16 (DIN). incluso parte proporcional de tornillería zincada, juntas y soldadura. Galvanizada.				
			Total UD :	4,000	203,79	815,160
7.24	Ud	Ud. Contador de agua de tipo Woltman con transmisión magnética y emisor de pulsos. Cuerpo de fundición con recubrimiento de epoxi. Apto para trabajar hasta presiones de 16 atm. Con totalizador. Conexiones por bridas de diámetro 10". Precisión de un 2%. Incluso colector con tranquilizador y conos de reducción. Instalado y verificado.				
			Total UD :	1,000	1.379,34	1.379,340
7.25	Ud	UD Válvula de mariposa de 400 mm., tipo PN-16, unión waffer, con volante y reductor sin fin, cuerpo de fundición gris (din-gg-26) rilsanizado, mariposa de fundición nodular (DIN-GGG-40) rilsanizada, ejes de acero inoxidable (AISI-304), asiento de etileno-propileno, incluso piezas de acople a tubería, acarreo, colocación y pruebas.				
			Total UD :	1,000	1.371,45	1.371,450
7.26	Ud	Ud. Ventosa trifuncional de 2", tipo austral de ross o similar con llave de corte, roscada, colocada en tubería de acero.				

## Presupuesto parcial nº 7 ELEMENTOS CABEZAL COLECTIVO

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
			Total UD :	3,000	266,19	798,570
7.27	Ud	Ud. Valvula de 90 mm. Clase A/F, de compuerta con cierre elastico enteramente recubierto de caucho nitrilico, de fundicion gris, con bridas, eje de acero inoxidable con doble empaquetadura de estanqueidad, cuerpo y tapa con proteccion epoxi por todo el interior y el exterior, incluso piezas de acople a tubería, acarreo, colocacion y pruebas.				
			Total UD :	2,000	147,93	295,860
7.28	Ud	UD Válvula de mariposa de 200 mm., tipo PN-16, unión waffer, con volante y reductor sin fin, cuerpo de fundición gris (din-gg-26) rilsanizado, mariposa de fundición nodular (DIN-GGG-40) rilsanizada, ejes de acero inoxidable (AISI-304), asiento de etileno-propileno, incluso piezas de acople a tubería, acarreo, colocación y pruebas.				
			Total UD :	4,000	244,25	977,000
7.29	Ud	Carrete de desmontaje de fundición dúctil con bridas, de 200 mm de diámetro, 1,6 MPa, revestimiento de epoxi-poliéster, con tornillería bicromatada, instalado.				
			Total UD :	2,000	286,55	573,100
7.30	Ud	Ud. Unión universal atitracción en fundición con brida PN-16 ø 400 mm. Para unión con tubería de PVC o PEAD de 400 mm PN-16. Colocada.				
			Total UD :	2,000	173,45	346,900
7.31	Ud	Ud. Luminaria autónoma para alumbrado de emergencia estanca de calidad media, material de la envolvente autoextinguible y grado de protección IP45, con dos leds de alta luminosidad para garantizar alumbrado de señalización permanente, con lámpara fluorescente de tubo lineal de 6 W, 160 lúmenes, superficie cubierta de 32m2 y 1 hora de autonomía, alimentación de 220 V y conexión para mando a distancia, totalmente instalada, comprobada y en correcto funcionamiento según DB SU-4 del CTE y el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.				
			Total UD :	4,000	67,42	269,680
7.32	Ud	Ud. Placa de señalización interior, contra incendio, de dimensiones 297x148mm, en poliestireno de 1mm de espesor, en dos sentidos izquierda y derecha (salida de emergencia o similar).				
			Total UD :	4,000	7,40	29,600
7.33	Ud	Ud. Placa de señalización interior, evacuación, de dimensiones 297x148mm, en poliestireno de 1mm de espesor, en dos sentidos izquierda y derecha (salida de emergencia o similar).				
			Total UD :	4,000	7,40	29,600
7.34	Ud	Ud. Extintor portátil permanentemente presurizado con agente extintor CO2 y 5 kg de capacidad con marcado CE, para la extinción de fuegos de tipo B generalmente, con una eficacia 89B, fabricado en acero y protegido exteriormente con pintura epoxi de color rojo, agente impulsor N2, válvula de disparo rápido, manómetro extraíble y válvula de comprobación de presión interna, probado a 250 bares de presión y para una temperatura de utilización de -20°C/+60°C, conforme a las especificaciones dispuestas en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios, incluso soporte para instalación a pared, totalmente instalado comprobado y en correcto funcionamiento según DB SI-4 del CTE.				
			Total UD :	1,000	118,01	118,010
7.35	Ud	Ud. Extintor portátil permanentemente presurizado con agente extintor polvo polivalente ABC y 12 kg de capacidad con marcado CE, para la extinción de fuegos de tipo A, B y C con una eficacia 34A-233B-C, fabricado en acero y protegido exteriormente con pintura epoxi de color rojo, agente impulsor N2, válvula de disparo rápido, manómetro extraíble y válvula de comprobación de presión interna, probado a 23 kg/cm2 de presión y para una temperatura de utilización de -20°C/+60°C, conforme a las especificaciones dispuestas en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios, incluso soporte para instalación a pared, totalmente instalado comprobado y en correcto funcionamiento según DB SI-4 del CTE.				
			Total UD :	1,000	89,49	89,490
7.36	Ud	Ud. Equipo completo de pulsador de alarma rearmable con marcado CE, semiempotrable, con led de indicación de estado, fabricado en ABS y pintado en color rojo, con tapa plástica exterior de protección, incluye diodo interno para ser distinguido por la central de incendios de los detectores instalados en la misma zona, conforme a las especificaciones dispuestas en las normas UNE 23007 y UNE-EN 54 y en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento según DB SI-4 del CTE.				
			Total UD :	1,000	34,25	34,250



## Presupuesto parcial nº 7 ELEMENTOS CABEZAL COLECTIVO

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
7.37	Ud	Ud. Sirena convencional óptica/acústica de alarma de incendios para exteriores con marcado CE, con cambio automático de polaridad, tensión de funcionamiento de 24 V, corriente continua, 390 mA de consumo y 100 dB de potencia a 24 V y 1m, fabricada en ABS, con forma circular y pintada en color rojo, conforme a las especificaciones dispuestas en la norma UNE 23007 y en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento según DB SI-4 del CTE.			
			Total UD :	1,000	123,06
					123,060
7.38	Ud.	Ud. Sonda para la monitorización de precisión de la humedad y la salinidad en múltiples profundidades en un perfil de suelo. Recubrimiento de silicio RTV para protección extra de circuitos, con múltiples sensores con colocación de profundidad flexible (en incrementos de 10 cm). Bajo tubo de PVC de 1,5 m. con cuatro sensores por sonda. Trasmisión de datos por radio o GRPS. Incluida alimentación por baterías, cableado y comunicación. Instalada en campo.			
			Total Ud. :	4,000	536,57
					2.146,280
7.39	Ud	Ud. Licencia del Software para visualización de datos para posterior análisis de resultados. Incluida interface par captura de estos y para enlace con programador de riego existente. Instalado en PC de la C.R.			
			Total UD :	1,000	1.708,25
					1.708,250
Total Presupuesto parcial nº 7 ELEMENTOS CABEZAL COLECTIVO :					60.327,25

## Presupuesto parcial nº 8 INTS. ELECTRICA B.T.

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
8.1	MI	MI. Línea de cobre monofásica con un aislamiento de XLPE de tensión nominal de 450/750 V formada por fase+neutro+tierra de 1.5mm <sup>2</sup> de sección, colocada bajo tubo rígido de PVC de 16mm de diámetro, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.			
		Total ML :	21,000	4,09	85,890
8.2	MI	MI. Línea de cobre monofásica con un aislamiento de XLPE de tensión nominal de 450/750 V formada por fase+neutro+tierra de 2.5mm <sup>2</sup> de sección, colocada bajo tubo rígido de PVC de 20mm de diámetro, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.			
		Total ML :	52,000	5,30	275,600
8.3	MI	MI. Línea de cobre trifásica con un aislamiento de XLPE de tensión nominal de 450/750 V formada por 3 fases+tierra de 10mm <sup>2</sup> de sección, colocada bajo tubo rígido de PVC de 50 mm de diámetro, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.			
		Total ML :	5,000	10,42	52,100
8.4	Ud	Ud. Interruptor magnetotérmico automático de intensidad nominal 10 A bipolar, hasta 400V, con curva de disparo tipo B y poder de corte 10 kA, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.			
		Total UD :	1,000	45,65	45,650
8.5	Ud	Ud. Interruptor magnetotérmico automático de intensidad nominal 16 A bipolar, hasta 400V, con curva de disparo tipo B y poder de corte 10 kA, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.			
		Total UD :	4,000	46,41	185,640
8.6	Ud	Ud. Interruptor magnetotérmico automático de intensidad nominal 20 A bipolar, hasta 400V, con curva de disparo tipo B y poder de corte 10 kA, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.			
		Total UD :	1,000	56,50	56,500
8.7	Ud	Ud. Interruptor magnetotérmico automático de intensidad nominal 25 A tetrapolar, hasta 400V, con curva de disparo tipo B y poder de corte 10 kA, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.			
		Total UD :	1,000	15,80	15,800
8.8	Ud	Ud. Interruptor diferencial de intensidad nominal 25 A bipolar, con intensidad nominal de defecto 30 mA, clase AC para corrientes diferenciales alternas senoidales ordinarias, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.			
		Total UD :	6,000	166,55	999,300
8.9	Ud	Ud. Interruptor diferencial de intensidad nominal 25 A tetrapolar, con intensidad nominal de defecto 300 mA, clase AC para corrientes diferenciales alternas senoidales ordinarias, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.			
		Total UD :	1,000	91,58	91,580
8.10	Ud	Ud. Cuadro de distribución vacío tipo comercio/industria con puerta transparente para montar en pared, de 950mm de alto por 1050mm de ancho y 225 mm de profundidad, índice de protección IP 54 y chasis de distribución, con capacidad para instalar un máximo de 144 pequeños interruptores automáticos bipolares de 36mm, totalmente instalado, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.			
		Total UD :	1,000	644,74	644,740
8.11	Ud	Ud. Interruptor bipolar de superficie de calidad media con mecanismo completo de 10A/250 V con tecla, incluso pequeño material, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento.			
		Total UD :	1,000	15,68	15,680
8.12	Ud	Ud. Toma de corriente doméstica estanca de calidad media para instalaciones de superficie, 2 polos+tierra lateral, con mecanismo completo de 10/16A, 230 V y tapa, incluso marco, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.			

## Presupuesto parcial nº 8 INTS. ELECTRICA B.T.

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
			Total UD :	1,000	47,77	47,770
8.13	Ud	Ud. Regleta fluorescente estancia IP66 con carcasa de poliéster reforzado con fibra de vidrio y difusor acrílico, para fijación a techo o montaje suspendido, con lámparas fluorescentes de 2x58 W y equipo de encendido electromagnético, incluido anclajes de fijación a techo, instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.				
			Total UD :	10,000	86,70	867,000
8.14	Ud	Ud. Piqueta de puesta de tierra formada por electrodo de acero recubierto de cobre de diámetro 14mm y longitud 2m, incluso hincado y conexiones, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.				
			Total UD :	1,000	28,77	28,770
8.15	MI	MI. Línea principal de puesta a tierra instalada con conductor de cobre desnudo recocido de 35mm <sup>2</sup> de sección, empotrada, incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales, ayudas de albañilería y conexión al punto de puesta a tierra, medida desde la primera derivación hasta el punto de puesta a tierra, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.				
			Total ML :	30,000	9,07	272,100
8.16	Ud	Ud. Arqueta de conexión de puesta a tierra de 38x50x25cm, formada por muro aparejado de ladrillo macizo de 12cm de espesor, con juntas de mortero M-5 de 1cm de espesor enfoscado interior con mortero de cemento M-15, solera de hormigón en masa HNE-15/B/40 y tapa de hormigón armado HA 25/B/20/Ila, con parrilla formada por redondos de diámetro 8mm cada 10cm y refuerzo perimetral formado por perfil de acero laminado L 60.6, soldado a la malla con cerco de perfil L 70.7 y patillas de anclaje en cada uno de sus ángulos, tubo de fibrocemento ligero de diámetro 60 mm y punto de puesta a tierra, incluso conexiones, sin incluir excavación, relleno y transporte de tierras sobrantes a vertedero, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.				
			Total UD :	1,000	138,61	138,610
8.17	Ud	Ud. Soldadura aluminotérmica para puesta a tierra, incluye parte proporcional de utilización de molde de carbón, manilla y cartucho de pólvora, incluso encendido, pequeño material, mano de obra y un acabado total, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.				
			Total UD :	1,000	24,55	24,550
Total Presupuesto parcial nº 8 INTS. ELECTRICA B.T. :						3.847,28

## Presupuesto parcial nº 9 INSTALACIÓN FV

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
9.1	Ud	Ud. Elemento de cimentación atornillado tipo KSF G 76x16 de la marca KRINNER o equivalente aprobado por la D.F. Compuesto por tubo de 2 1/2" de diámetro nominal de acero galvanizado conforme a DIN EN ISO 1461, de 1600mm de longitud, acabado en punta y con hélice continua soldada para permitir la perforación del terreno. Incluida la preparación del terreno, alineación y nivelaciones necesarias. Medida la unidad puesta en obra y comprobada su capacidad portante.			
		Total UD :	20,000	49,92	998,400
9.2	Ud	Ud. Estructura modular de aluminio crudo para soporte de 2 filas de paneles fotovoltaicos de 2m de altura por 1m de anchura, colocados en vertical y dotándolos de una inclinación de 25° sobre la horizontal. Composición de aluminio según EN 573-3, características mecánicas del aluminio según EN 755-2 y tolerancias según EN 755-9. Uniones atornilladas mediante tornillería de acero inoxidable A2-70. La estructura es de tipo modular y se repite a lo largo de varias alineaciones de distinta longitud hasta completar el soporte necesario para los 1400 módulos de los que se compone la instalación fotovoltaica. Medida la unidad completamente fijada a la base-cimentación, dispuesta para recibir los módulos y comprobado su correcto funcionamiento.			
		Total UD :	9,000	41,87	376,830
9.3	MI	MI. Perforación puntual en terrenos duros y relleno con gravas para el elemento de cimentación atornillado.			
		Total ML :	20,000	25,03	500,600
9.4	Ud	Ud. Suministro e instalación de módulo solar fotovoltaico de 285 Wp, policristalino, 60 células de 24 V. Totalmente montado y conexionado, incluso parte proporcional de terminales, latiguillos de puesta a tierra, con cables de cc de 4 mm <sup>2</sup> de interconexión entre módulos de un mismo string de 1 metro de largo.			
		Total UD :	18,000	93,56	1.684,080
9.5	MI	MI. Suministro e instalación de cable CC para instalaciones solares PV ZZ-F de 1x16 mm <sup>2</sup> Cu. Totalmente montado y conexionado, incluso parte proporcional de tubo corrugado de PE, arquetas, parte proporcional de bandejas portacables de galvanizado en caliente de rejilla con tapa, terminales, empalmes, conectores y pequeño material. Para la conexión de los módulos a las cajas DC.			
		Total ML :	486,000	1,95	947,700
9.6	MI	MI. Suministro e instalación de cable S1ZZ-F para instalaciones solares de 1x50 mm <sup>2</sup> Cu. Totalmente montado y conexionado, incluso parte proporcional de tubo corrugado de PE Ø 40 mm., arquetas, terminales, empalmes, conectores para la salida del módulo y pequeño material. Para la conexión de los módulos a las cajas DC.			
		Total ML :	4,000	7,70	30,800
9.7	MI	MI. Suministro e instalación de cable de CC para instalaciones solares de 1x35mm <sup>2</sup> Cu. Totalmente montado y conexionado, incluso parte proporcional de tubo de PE Ø 40 mm., arquetas, terminales, empalmes, conectores para la salida y pequeño material.			
		Total ML :	4,000	6,35	25,400
9.8	Ud	Ud. Caja de conexión CP de agrupamiento en CC, con protección con fusibles de 16 A, interruptor seccionador continua, y protección sobretensiones 1000V. Según especificaciones de proyecto, totalmente montado, conectado y probado, incluso elementos auxiliares.			
		Total UD :	1,000	701,64	701,640
9.9	Ud	Ud. Inversor de conexión a red de 8000W de potencia nominal, cumple todos los requisitos exigidos por el RD 1699/2011 e incorpora en el propio equipo las protecciones de tensión, frecuencia, funcionamiento en isla, transformador galvánico y contactor de salida, sistema de medida y vigilancia de aislamiento de la instalación fotovoltaica que activa alarma y contacto para señalización remota, grado de protección IP65, protector de sobretensiones CA y CC, incluso accesorios y parte proporcional de pequeño material. Completamente montado, probado y funcionando.			
		Total UD :	1,000	939,85	939,850
9.10	Ud	Ud. Batería Monobloc para pequeñas instalaciones fotovoltaicas de 12V, 1500 Ah en C100. Acumulador de plomo ácido y conector radicado en el interior. Incluso accesorios y pequeño material eléctrico. Totalmente montado, probado y funcionando.			
		Total UD :	4,000	164,88	659,520

## Presupuesto parcial nº 9 INSTALACIÓN FV

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
9.11	Ud	Ud. Controlador del sistema de tierras de la instalación solar en la parte de corriente alterna, con monitorización continuada del estado de la conexión del sistema de tierras, medición y visualización de la resistencia del bucle, función de alarma sobre el valor de PE (0-100 Ohms) definido por el usuario, incluso montaje en carril DIN. Certificado por AENOR. Medida la unidad instalada y funcionando.			
		Total UD :	1,000	64,69	64,690
9.12	Ud	Ud. Regulador de carga de batería programable que soporta hasta 70 A. para garantizar el correcto funcionamiento y protección de la batería con función de rastreo del punto de potencia eléctrica máxima de un campo FV con el fin de cargar las baterías mediante la máxima intensidad disponible, regulación de tensión e intensidad de salida de las baterías basándose en la cantidad de energía disponible proveniente del campo FV y el nivel de carga de las baterías y resto de funciones, con los accesorios necesarios, completamente instalado, conexionado y funcionando.			
		Total UD :	2,000	228,51	457,020
9.13	Ud	Ud. Estantería metálica especialmente diseñada para el alojamiento de hasta 10 baterías monobloc y el cableado que las une, para soportar un peso máximo de 700 kg, fabricada en acero laminado en frío con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, en color a elegir con pintura secada al horno, con baldas y resto de accesorios, colocada.			
		Total UD :	1,000	65,97	65,970
Total Presupuesto parcial nº 9 INSTALACIÓN FV :					7.452,50

## Presupuesto parcial nº 10 GESTIÓN DE RESIDUOS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
10.1	M3	M3. TRANSPORTE Y VERTIDO, EN VERTEDERO AUTORIZADO, DE MATERIAL PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN DE POZOS Y ZANJAS A CUALQUIER DISTANCIA. TOTALMENTE TERMINADO, I/P.P. DE MEDIOS AUXILIARES Y CANÓN DE VERTIDO.			
		Total M3 :	1.609,598	10,45	16.820,299
10.2	M3.	M3. CARGA CON MEDIOS MIXTOS MANUALES-MECÁNICOS Y TRANSPORTE DE RESIDUOS INERTES PÉTREOS A INSTALACIÓN AUTORIZADA DE GESTIÓN DE RESIDUOS, CON CAMIÓN PARA TRANSPORTE DE 7 TN, SIN LÍMITE DE RECORRIDO. I/P.P. DE MEDIOS AUXILIARES Y CANON DE VERTIDO.			
		Total M3. :	195,931	11,87	2.325,701
10.3	M3.	M3. CARGA CON MEDIOS MIXTOS MANUALES-MECÁNICOS Y TRANSPORTE DE RESIDUOS INERTES NO SELECCIONADO (MADERAS, PLÁSTICOS, METALES, ETC...) A INSTALACIÓN AUTORIZADA DE GESTIÓN DE RESIDUOS, CON CAMIÓN PARA TRANSPORTE DE 7 TN, SIN LÍMITE DE RECORRIDO. I/P.P. DE MEDIOS AUXILIARES Y CANON DE VERTIDO.			
		Total M3. :	8,770	14,75	129,358
10.4	M3.	M3. CARGA CON MEDIOS MIXTOS MANUALES-MECÁNICOS Y TRANSPORTE DE RESIDUOS INERTES VEGETALES A INSTALACIÓN AUTORIZADA DE GESTIÓN DE RESIDUOS, CON CAMIÓN PARA TRANSPORTE DE 7 TN, SIN LÍMITE DE RECORRIDO. I/P.P. DE MEDIOS AUXILIARES Y CANON DE VERTIDO.			
		Total M3. :	66,000	12,65	834,900
Total Presupuesto parcial nº 10 GESTIÓN DE RESIDUOS :					20.110,26

## Presupuesto parcial nº 11 SEGURIDAD Y SALUD

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
11.1	Ud	Ud. Señal normalizada de tráfico con soporte, incluida la colocación			
		Total UD :	4,000	27,82	111,280
11.2	Ud	Ud. Cartel indicativo de riesgo, en cartón ó madera, sin soporte metálico, incluida colocación			
		Total UD :	8,000	6,42	51,360
11.3	MI	MI. Cinta de balizamiento reflectante, incluidos soportes, colocación y montaje			
		Total ML :	1.500,000	0,46	690,000
11.4	Ud	Ud. Valla normalizada de desviación de tráfico, incluida la colocación			
		Total UD :	8,000	28,92	231,360
11.5	Ud	Ud. Baliza luminosa intermitente.			
		Total UD :	4,000	33,36	133,440
11.6	Ud	Ud. Tapón de plástico para protección de cabeza de redondo.			
		Total UD :	800,000	1,79	1.432,000
11.7	Ud	Ud. Topes para camión en excavaciones, realizados en madera sobre estacas hincadas en tierra.			
		Total UD :	4,000	43,27	173,080
11.8	Ud	Ud. Protección de huecos horizontales con tabloncillos de madera unidos entre si por tablas clavadas, incluido elementos de fijación al hueco que evite su desplazamiento, incluido desmontaje.			
		Total UD :	6,000	119,42	716,520
11.9	Ud	UD Extintor de polvo polivalente, incluidos el soporte y colocación			
		Total UD :	3,000	99,37	298,110
11.10	Ud	Ud. Botiquín instalado en los diversos tajos			
		Total UD :	2,000	37,49	74,980
11.11	Ud	Ud. Reposición material sanitario durante el transcurso de la obra			
		Total UD :	2,000	32,13	64,260
11.12	Mes	Ms. Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra de 4,00x2,23x2,63 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, con aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.			
		Total MES :	12,000	102,86	1.234,320
11.13	Mes	Ms. Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de 4,64x2,45x2,45 m. de 11,36 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.			
		Total MES :	12,000	126,01	1.512,120
11.14	Mes	Ms. Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para comedor de obra de 7,92x2,45x2,45 m. de 19,40 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.			

## Presupuesto parcial n° 11 SEGURIDAD Y SALUD

N°	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
			Total MES :	12,000	188,12	2.257,440
11.15	MI	MI. Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x6 mm <sup>2</sup> . de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. instalada.				
			Total ML :	1,000	81,78	81,780
11.16	Ud	Ud. Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.				
			Total UD :	1,000	20,55	20,550
11.17	Ud	Ud. Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa H-150, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.				
			Total UD :	1,000	20,55	20,550
11.18	MI	MI. Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x6 mm <sup>2</sup> . de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. instalada.				
			Total ML :	1,000	81,78	81,780
11.19	Ud	Ud. Convector eléctrico mural de 1000 W. instalado. (amortizable en 5 usos).				
			Total UD :	1,000	102,64	102,640
11.20	Ud	Ud. Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 2 usos).				
			Total UD :	1,000	45,02	45,020
11.21	Ud	Ud. Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 12 personas, (amortizable en 4 usos).				
			Total UD :	1,000	112,71	112,710
11.22	Ud	Ud. Cubo para recogida de basuras. (amortizable en 2 usos).				
			Total UD :	2,000	36,16	72,320
11.23	Ud	Ud. Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).				
			Total UD :	10,000	77,69	776,900
11.24	Ud	Ud. Percha para aseos o duchas en aseos de obra, colocada.				
			Total UD :	10,000	3,57	35,700
11.25	Ud	Ud. Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. de capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos).				
			Total UD :	2,000	5,05	10,100
11.26	Ud	Ud. Portarrollos industrial con cerradura de seguridad, colocado, (amortizable en 3 usos).				
			Total UD :	2,000	6,71	13,420
11.27	Ud	Ud. Secamanos eléctrico por aire, colocado (amortizable en 3 usos).				
			Total UD :	2,000	111,05	222,100
11.28	Ud	Ud. Horno microondas de 18 litros de capacidad, con plato giratorio incorporado (amortizable en 5 usos).				
			Total UD :	2,000	121,05	242,100
11.29	Ud	Ud. Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 2 horas a la semana un oficial de 2ª.				



## Presupuesto parcial nº 11 SEGURIDAD Y SALUD

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
			Total UD :	12,000	12,34	148,080
11.30	Ud	Ud. Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana un peón ordinario.				
			Total UD :	12,000	12,34	148,080
11.31	Ud	Ud. Lavabo instalado de agua fría y caliente.				
			Total UD :	2,000	45,43	90,860
11.32	Ud	Ud. Calentador agua eléctrico 100 l instalado.				
			Total UD :	2,000	94,90	189,800
11.33	Ud	Ud. Pileta corrida (construida en obra). 3 grifos.				
			Total UD :	2,000	455,33	910,660
11.34	Ud	Ud. Ducha instalada agua fría y caliente .				
			Total UD :	2,000	242,31	484,620
11.35	Ud	Ud. Inodoro con cargo automático, instalado en aseos.				
			Total UD :	2,000	50,88	101,760
11.36	Ud	Ud. Frigorífico domestico de 200 l de capacidad, dos usos, puesto en obra.				
			Total UD :	1,000	301,88	301,880
11.37	Ud	Ud. Reunión mensual del Comité de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (solamente si lo exige el Convenio Provincial para este nº de trabajadores)				
			Total UD :	12,000	171,23	2.054,760
11.38	H	H. Formación en Seguridad e Higiene en el trabajo				
			Total H :	20,000	28,18	563,600
11.39	Ud	Ud. Casco de seguridad con arnés de adaptación. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.				
			Total UD :	10,000	7,95	79,500
11.40	Ud	PAR Ud. Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.				
			Total UD :	10,000	10,10	101,000
11.41	Ud	PAR Ud. Par de botas de agua de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.				
			Total UD :	10,000	4,77	47,700
11.42	Ud	Ud. Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.				
			Total UD :	10,000	17,78	177,800
11.43	Ud	Ud. Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.				
			Total UD :	5,000	3,39	16,950
11.44	Ud	Ud. Chaleco reflectante formado por peto y espaldera en tejido sintético, color amarillo, ajustable.				
			Total UD :	10,000	5,62	56,200
11.45	Ud	PAR Ud. Par guantes de lona protección estándar. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.				
			Total UD :	20,000	1,71	34,200
11.46	Ud	Ud. Par guantes de goma. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.				
			Total UD :	10,000	1,80	18,000
11.47	Ud	Ud. Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión de hasta 10.000 V, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.				

## Presupuesto parcial nº 11 SEGURIDAD Y SALUD

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
			Total UD :	10,000	23,47	234,700
11.48	Ud	Ud. Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.				
			Total UD :	10,000	14,96	149,600
11.49	Ud	Ud. Pantalla manual de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.				
			Total UD :	4,000	39,32	157,280
11.50	Ud	Ud. Mandil de cuero para soldador, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.				
			Total UD :	4,000	30,24	120,960
11.51	Ud	Ud. Par de polainas para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.				
			Total UD :	4,000	16,61	66,440
11.52	Ud	Ud. Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.				
			Total UD :	4,000	16,15	64,600
11.53	Ud	Ud. Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.				
			Total UD :	10,000	7,72	77,200
11.54	Ud	Ud. Cinturón de sujeción con enganche dorsal, fabricado en algodón anti-sudoración con bandas de poliéster, hebillas ligeras de aluminio y argollas de acero inoxidable, amortizable en 4 obras. Certificado CE EN 358. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.				
			Total UD :	10,000	53,77	537,700
11.55	Ud	Ud. Cinturón de seguridad anti-vibratorio, homologado, (amortizable en 4 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.				
			Total UD :	10,000	9,79	97,900
11.56	Ud	Ud. Juego de auriculares antiruido homologados ajustables. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.				
			Total UD :	10,000	1,63	16,300
11.57	Ud	Ud. Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.				
			Total UD :	10,000	9,52	95,200
11.58	Ud	Ud. Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.				
			Total UD :	18,000	5,55	99,900
11.59	Ud	Ud. Pulverizador de mochila para distribución de agua para extinción, de precompresión, depósito de acero inoxidable con recubrimiento plástico, capacidad 15 l., altura 50 cm., presión < 6 bares.				
			Total UD :	1,000	92,13	92,130
Total Presupuesto parcial nº 11 SEGURIDAD Y SALUD :						18.153,30

# ***Resumen del Presupuesto***

Capítulo	Importe (€)
1 MOV. DE TIERRAS	133.462,51
2 RED DE DISTRIBUCIÓN	90.127,94
3 VALVULERIA	17.705,71
4 RED TERCIARIA	251.185,98
5 OBRAS AUXILIARES	83.764,35
6 NAVE PARA CABEZAL	46.329,07
7 ELEMENTOS CABEZAL COLECTIVO	60.327,25
8 INTS. ELECTRICA B.T.	3.847,28
9 INSTALACIÓN FV	7.452,50
10 GESTIÓN DE RESIDUOS	20.110,26
11 SEGURIDAD Y SALUD	18.153,30
Presupuesto de ejecución material (PEM)	732.466,15
13% de gastos generales	95.220,60
6% de beneficio industrial	43.947,97
Presupuesto de ejecución por contrata (PEC = PEM + GG + BI)	871.634,72
21% IVA	183.043,29
Presupuesto de ejecución por contrata con IVA (PEC = PEM + GG + BI + IVA)	1.054.678,01

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata con IVA a la expresada cantidad de UN MILLÓN CINCUENTA Y CUATRO MIL SEISCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS CON UN CÉNTIMO.

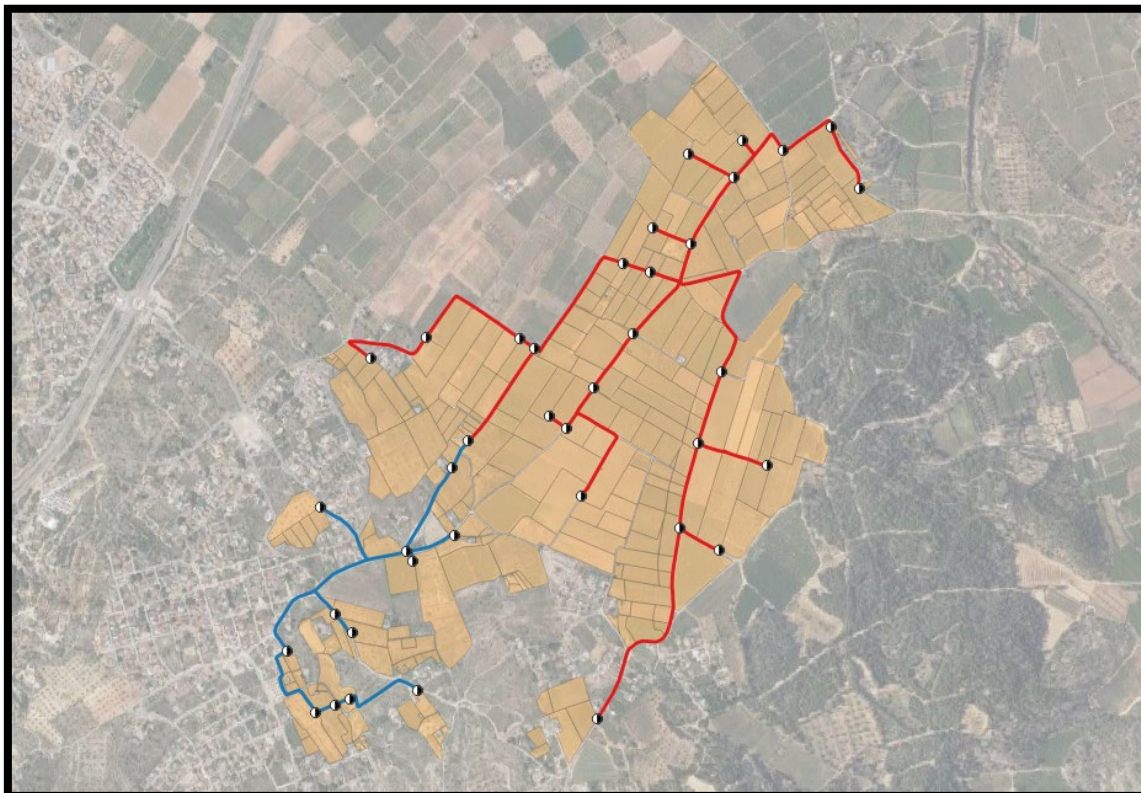
Lliria (Valencia)  
Ingeniero Agrónomo

Tetyana Dianova Triskeu

**TRABAJO FINAL DE MÁSTER**

**PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA EL RIEGO  
LOCALIZADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LLÍRIA (VALENCIA).**

*Documento Nº 5. Estudio de Seguridad y Salud*



*Valencia, julio de 2.020*

**Tetyana Dianova Triskeu**  
*Ingeniero Agrónomo*

## **ÍNDICE DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

*5.1 Memoria*

*5.2 Planos*

*5.3 Pliego de Condiciones*

*5.4 Presupuesto*

# ***Estudio de Seguridad y Salud***

PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA EL RIEGO LOCALIZADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LLÍRIA (VALENCIA).

## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN.</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>DATOS DEL PROYECTO Y DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>DATOS DE INTERÉS PARA LA PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES DURANTE LA REALIZACIÓN DE LA OBRA.</b>	<b>7</b>
5.1	Descripción prevencionista de la obra.	7
5.2	Descripción del lugar donde se van a realizar las obras.	8
5.3	Descripción de la climatología de la zona en la que se va a realizar la obra.	9
5.4	Situación actual.	9
5.5	Tráfico rodado y accesos.	9
5.6	Interferencias con los servicios afectados, que originan riesgos laborales por la realización de los trabajos de la obra.	9
<b>6</b>	<b>UNIDADES DE OBRA QUE INTERESAN A LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.</b>	<b>14</b>
6.1	Plan de ejecución de obra.	14
6.2	Número de trabajadores a intervenir según el plan de ejecución de la obra.	14
<b>7</b>	<b>INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES EN ÁREAS AUXILIARES DE EMPRESA.</b>	<b>15</b>
7.1	Instalaciones provisionales para los trabajadores con módulos prefabricados metálicos comercializados.	16
<b>8</b>	<b>ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE LOS RIESGOS.</b>	<b>16</b>
8.1	Análisis y evaluación inicial de riesgos clasificados por las actividades de la obra.	17
8.2	Análisis y evaluación inicial de riesgos clasificados por los oficios que intervienen en la obra.	37
8.3	Análisis y evaluación inicial de riesgos clasificados por la maquinaria a intervenir en la obra.	41
8.4	Análisis y evaluación inicial de riesgos clasificados por las instalaciones de la obra.	60
8.5	Análisis y evaluación inicial de riesgos del montaje, construcción, retirada o demolición de las instalaciones provisionales para los trabajadores y áreas auxiliares de empresa.	61
8.6	Análisis y evaluación inicial de los riesgos de incendios de la obra.	62
<b>9</b>	<b>PROTECCIÓN COLECTIVA A UTILIZAR EN LA OBRA.</b>	<b>62</b>
<b>10</b>	<b>EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN LA OBRA.</b>	<b>63</b>
<b>11</b>	<b>SEÑALIZACIÓN DE RIESGOS.</b>	<b>64</b>
11.1	Señalización de los riesgos del trabajo.	64



---

11.2	Señalización vial.	64
<b>12</b>	<b>PREVENCIÓN ASISTENCIAL EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL.</b>	<b>65</b>
12.1	Primeros auxilios.	65
12.2	Local botiquín de primeros auxilios.	65
12.3	Medicina preventiva.	65
12.4	Evacuación de accidentados.	66
<b>13</b>	<b>SISTEMA DECIDIDO PARA EL CONTROL DEL NIVEL DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA OBRA.</b>	<b>66</b>
<b>14</b>	<b>DOCUMENTOS DE NOMBRAMIENTOS PARA EL CONTROL DEL NIVEL DE LA SEGURIDAD Y SALUD, APLICABLES DURANTE LA REALIZACIÓN DE LA OBRA ADJUDICADA.</b>	<b>66</b>
<b>15</b>	<b>FORMACIÓN E INFORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD.</b>	<b>67</b>

## 1 INTRODUCCIÓN.

Siendo necesaria la redacción de un proyecto técnico para la ejecución de la obra “PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA EL RIEGO LOCALIZADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LLÍRIA (VALENCIA)” es obligación legal y filantrópica la redacción de un Estudio de Seguridad y Salud que lo complementa integrándose en él. En el mismo, se analizarán y resolverán los problemas de Seguridad y Salud en el trabajo de forma técnica y eficaz.

Para la realización de este Estudio de Seguridad y Salud se utilizan los datos reflejados en los distintos documentos del presente Proyecto.

## 2 DATOS DEL PROYECTO Y DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

Los datos de partida para la realización del presente estudio de Seguridad y Salud son los que se muestran en los puntos siguientes:

- Título del proyecto sobre el que se trabaja: “PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA EL RIEGO LOCALIZADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LLÍRIA (VALENCIA).
- La autoría del proyecto es de:
  - o **Tetyana Dianova Triskeu**
- La totalidad del Proyecto se ejecutará dentro de los límites del término municipal de Lliria.
- La autoría de este Estudio de Seguridad y Salud es de:
  - o **Tetyana Dianova Triskeu**
- El Presupuesto Base de Licitación del presente Proyecto (ejecución material + gastos generales + beneficio industrial) asciende a 867.047,83 €.
- El presupuesto de ejecución material de la partida correspondiente a Seguridad y Salud asciende a: 18.153,30 €.
- El plazo inicial de la ejecución total de las obras es de: **12 meses**
- La dirección Facultativa de la obra será determinada antes de proceder a su ejecución.
- El Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra será designado antes de proceder a su ejecución.

## 3 OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

El equipo proyectista, al afrontar la tarea de redactar el Estudio de Seguridad y Salud para la obra: “PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA EL RIEGO LOCALIZADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LLÍRIA (VALENCIA)”, se enfrenta con el problema de definir los riesgos detectables analizando el proyecto y su proyección al acto de construir.

Intenta definir, además, aquellos riesgos reales, que en su día presente la realización material de la obra, en medio de todo un conjunto de circunstancias de difícil concreción, que en sí mismas, pueden lograr desvirtuar el objetivo fundamental de este trabajo.

Se pretende, en síntesis, sobre un proyecto, crear los procedimientos concretos para conseguir una realización de obra sin accidentes ni enfermedades profesionales.

Además, se confía en lograr evitar los posibles accidentes de personas que, penetrando en la obra, sean ajenas a ella.

Se pretende, además, evitar los "accidentes blancos" o sin víctimas, por su gran trascendencia en el funcionamiento normal de la obra, al crear situaciones de parada o de estrés en las personas.

Por lo expuesto, es necesaria la concreción de los objetivos de este trabajo técnico, que se definen según los siguientes apartados, cuyo ordinal de transcripción es indiferente pues se consideran todos de un mismo rango:

- a. Conocer el proyecto a construir y si es posible, en coordinación con su autor, definir la tecnología adecuada para la realización técnica y económica de la obra, con el fin de poder analizar y conocer en consecuencia, los posibles riesgos de Seguridad y Salud en el trabajo.
- b. Analizar todas las unidades de obra contenidas en el proyecto a construir, en función de sus factores: formal y de ubicación, coherentemente con la tecnología y métodos viables de construcción a poner en práctica.
- c. Definir todos los riesgos, humanamente detectables, que pueden aparecer a lo largo de la realización de los trabajos.
- d. Diseñar las líneas preventivas a poner en práctica, como consecuencia de la tecnología que va a utilizar; es decir: la protección colectiva y equipos de protección individual, a implantar durante todo el proceso de esta construcción.
- e. Divulgar la prevención decidida para esta obra en concreto en este Estudio de Seguridad y Salud, a través del Plan de Seguridad y Salud que, basándose en él, elabore el Contratista adjudicatario en su momento. Esta divulgación se efectuará entre todos los que intervienen en el proceso de construcción y esperamos que sea capaz por sí misma, de animar a los trabajadores a ponerla en práctica con el fin de lograr su mejor y más razonable colaboración. Sin esta colaboración inexcusable y la del Contratista adjudicatario, de nada servirá este trabajo. Por ello, este conjunto documental se proyecta hacia la empresa constructora y los trabajadores; debe llegar a todos: de plantilla, subcontratistas y autónomos, mediante los mecanismos previstos en los textos y planos de este trabajo técnico, en aquellas partes que les afecten directamente y en su medida.
- f. Crear un ambiente de salud laboral en la obra, mediante el cual, la prevención de las enfermedades profesionales sea eficaz.
- g. Definir las actuaciones a seguir en el caso de que fracase esta intención técnico-preventiva y se produzca el accidente; de tal forma, que la asistencia al accidentado sea la adecuada a su caso concreto y aplicado con la máxima celeridad y atención posibles.
- h. Diseñar una línea formativa para prevenir los accidentes y por medio de ella, llegar a definir y a aplicar en la obra los métodos correctos de trabajo.

- i. Hacer llegar la prevención de riesgos, gracias a su valoración económica, a cada empresa o autónomos que trabajen en la obra, de tal forma, que se eviten prácticas contrarias a la Seguridad y Salud con los resultados y tópicos ampliamente conocidos.
- j. Diseñar la metodología necesaria para efectuar en su día, en las debidas condiciones de Seguridad y Salud, los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento. Esto se realizará una vez conocidas las acciones necesarias para las operaciones de mantenimiento y conservación tanto de la obra en sí como de sus instalaciones.

Esta autoría de Seguridad y Salud declara: que es su voluntad la de analizar primero sobre el proyecto y en su consecuencia, diseñar cuantos mecanismos preventivos se puedan idear a su buen saber y entender técnico, dentro de las posibilidades que el mercado de la construcción y los límites económicos permiten. Que se confía en que, si surgiese alguna laguna preventiva, el Contratista adjudicatario, a la hora de elaborar el preceptivo Plan de Seguridad y Salud, será capaz de detectarla y presentarla para que se la analice en toda su importancia, dándole la mejor solución posible. Todo ello, debe entenderse como la consecuencia del estudio de los datos suministrados a través del "PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA EL RIEGO LOCALIZADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LLÍRIA (VALENCIA)".

Además, se confía en acertar lo más aproximadamente posible con la tecnología utilizable por el futuro Contratista adjudicatario de la obra, con la intención de que el Plan de Seguridad y Salud que confeccione, se encaje técnica y económicamente sin diferencias notables con este trabajo.

Corresponde al Contratista adjudicatario conseguir que el proceso de producción de construcción sea seguro. Colaborar en esta obligación desde nuestra posición técnica, es el motivo que inspira la redacción del contenido de los objetivos que pretende alcanzar este trabajo técnico, que se resumen en la frase: lograr realizar la obra sin accidentes laborales ni enfermedades profesionales.

#### **4 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.**

El objetivo principal que persigue el presente proyecto es el desarrollo de la solución técnica así como el cálculo y diseño de las obras necesarias para la INTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA LA IMPLANTACIÓN DEL RIEGO LOCALIZADO en parte de la superficie regable de la Comunidad de Regantes de LLIRIA en riego a presión (142,70 has) a través de un sistema de riego a presión que parte de un cabezal colectivo y se distribuye hasta cada uno de los hidrantes multiusuario desde los cuales parten cada una de las tomas individuales a parcela.

La creación de la infraestructura a la que se refiere la solución técnica adoptada contempla de las siguientes obras e instalaciones:

- **Red de distribución**, desde el inicio de la red cabezal colectivo, hasta cada uno de los hidrantes multiusuario, incluidas las tomas a parcela. La organización del riego se lleva a cabo mediante cinco sectores. La red de distribución va enterrada en zanja en todos sus tramos, y a partir de ahí hasta las tomas a parcelas de cada usuario.

- **Valvulería** y elementos de control y protección.
- **Red Terciaria:** formada por los hidrantes multiusuario, contadores individuales y tomas a parcela de PEAD.
- **Obras auxiliares,** contemplan la ejecución de arquetas para albergar la valvulería, la reposición de firmes, cruces de vías, servicios u otros elementos que se puedan ver afectados.
- **Construcción de una nave** que albergará las instalaciones necesarias para un cabezal de riego y con espacio necesario para el almacenamiento de productos de fertilización.
- **Instalación de nueva estación de filtrado** ya que se trata de agua que procede del canal que normalmente arrastra una cantidad de sólidos que podrían causar problemas de obturación tanto en las redes de distribución como en los goteros.
- **Sistema de fertirrigación,** consistente en dos depósitos para macroelementos, un depósito para microelementos y depósito para ácidos con sus correspondientes bombas inyectoras para llevar a cabo las tareas de fertirrigación en la red colectiva.
- **Instalación FV** para autoconsumo de 4,7 kWp destinada a almacenar energía del campo solar que permita el funcionamiento en continuo de los elementos del cabezal (inyectoras, limpieza de filtros, T.C. etc) sin necesidad de suministro de la red de distribución eléctrica existente en la zona.

## 5 DATOS DE INTERÉS PARA LA PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES DURANTE LA REALIZACIÓN DE LA OBRA.

### 5.1 Descripción prevencionista de la obra.

La obra objeto del presente Estudio de Seguridad y Salud consiste, básicamente, en las operaciones ligadas a la instalación de todos los elementos necesarios para la instalación de una red de distribución de agua por turnos con impulsión desde balsa hasta parcela, para el riego por goteo.

Los riesgos derivados del desarrollo de las operaciones propias de este tipo de obras se engloban dentro de los siguientes:

- Riesgos derivados de los trabajos con maquinaria para movimiento de tierras
- Riesgos propios del trabajo que puedan realizar los operarios en el interior de las zanjas abiertas para la colocación de tuberías
- Riesgos propios de trabajar en zonas por las que circulen vehículos de transporte y en zonas de carga y descarga de elementos pesados
- Riesgos derivados del trabajo que se realiza con elementos de elevado peso o volumen

- Riesgos que pueden ser provocados por la existencia de servicios ocultos (conducciones de agua, electricidad, ...) dentro de la zona de influencia del personal de la obra
- Riesgos derivados de la utilización de pequeñas máquinas auxiliares.

En la parte correspondiente a los movimientos de tierras, las obras a ejecutar presentarán los riesgos propios de la utilización de maquinaria pesada, tanto para los operarios de las mismas, como para los operarios de a pie.

En lo que al trabajo en el interior de las zanjas se refiere, el riesgo no es muy elevado por las reducidas dimensiones de las mismas y por el tipo de terreno por el que discurren (terrenos muy consolidados y en gran parte de roca). Puede existir el riesgo de caída de elementos de excavación acopiados en los laterales de las zanjas a su interior, pero se deberá observar, tanto por los operarios de las máquinas, como por el personal facultativo de la obra, la correcta ubicación de estos acopios en aras de minimizar riesgos.

En la obra proyectada está previsto también que se produzcan una gran cantidad de maniobras de carga, descarga y transporte de materiales por el interior de la obra. Los principales riesgos de accidentes se concentrarán en las zonas de carga y descarga de materiales, pero no habrá que descuidar en ningún momento las medidas de seguridad a adoptar en toda la zona afectada por las obras para evitar riesgos derivados del transporte de materiales.

Las obras proyectadas requieren del movimiento de elementos relativamente pesados por parte de los operarios (tuberías, bloques de hormigón, piezas metálicas,...). Es por ello por lo que el personal encargado de la obra deberá velar por la formación y buenas prácticas por parte de los operarios en los desplazamientos de cargas importantes de forma segura para su integridad física y la de la gente que pueda encontrarse en el área de influencia de las mismas.

De igual forma, se deberá velar también por que la utilización de las pequeñas máquinas auxiliares que se empleen durante la ejecución de las obras, solamente sea llevada a cabo por aquellas personas realmente capacitadas para hacerlo.

Otro elemento que, en determinadas zonas de las obras, puede entrañar algún riesgo para los operarios son las posibles conducciones de agua a presión o luz que se encuentren dentro de la zona de influencia de las obras y que se encuentren ocultas o no muy bien definidas por parte de los responsables de las mismas.

De todos estos factores de riesgo se realizará, en el presente Estudio de Seguridad y Salud un análisis más pormenorizado, de igual forma, se sentarán las bases de prevención de los mismos.

## **5.2 Descripción del lugar donde se van a realizar las obras.**

Las obras del "PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA EL RIEGO LOCALIZADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LLÍRIA (VALENCIA)" se van a desarrollar dentro de la superficie regable de la Comunidad de Reganes promotora, y dentro del Término Municipal de Lliria (Valencia).

El ámbito de actuación de la obra es una red ramificada, y se extiende desde la toma situada en el cabezal colectivo, pasando por toda la red de captación hasta cada uno de los hidrantes multiusuario.

### 5.3 Descripción de la climatología de la zona en la que se va a realizar la obra.

Según análisis realizados, y la vista de los resultados estadísticos, se puede decir que el término municipal de Lliria (Valencia), y más concretamente las partidas afectadas por el presente Proyecto, están incluidas, según la clasificación de Papadakis, dentro de:

- Régimen térmico: MARITIMO FRESCO (Ma)
- Régimen de humedad: MEDITERRÁNEO SECO (Me)

La combinación de los dos regímenes anteriores da como resultado un tipo climático **MEDITERRÁNEO TEMPLADO**, el cual resulta idóneo para el cultivo de las variedades implantadas en la zona. Por otro lado, el régimen de humedad, caracterizado por presentar una Pluviometría anual de 408 mm. Frente a una Evapotranspiración Potencial para el mismo período de tiempo de 1.096,9 mm, nos reafirma en la imperiosa necesidad del aprovechamiento de los recursos hídricos existentes en la zona, pues sin éstos no serían viables los cultivos en tratamiento, cómo se ha explicado anteriormente.

Del análisis de las precipitaciones se deduce que éstas son totalmente insuficientes en la época del año en la que las exigencias de agua de los cultivos son mayores, por lo que hay que recurrir al riego para poder asegurar ciertos rendimientos en las cosechas y en el desarrollo vegetativo de los distintos cultivos.

### 5.4 Situación actual.

En la actualidad la superficie regable objeto del presente Proyecto se dedica a la actividad agrícola. Prácticamente en su totalidad, la superficie regable corresponde al cultivo de cítricos combinando métodos tradicionales de riego y riego localizado.

### 5.5 Tráfico rodado y accesos.

Las infraestructuras diseñadas en el proyecto objeto de este Estudio de Seguridad y Salud se desarrollarán en una zona con una suficiente red de vías de acceso y comunicación. En su mayoría se trata de caminos rurales agrícolas en buenas condiciones de mantenimiento y aptos para casi cualquier tipo de vehículos.

También es importante señalar, que además de la red de caminos rurales, las comunicaciones a las obras se realizarán de forma cómoda y muy rápida por las carreteras autonómicas CV-35 y CV-50.

Durante todo el proceso de ejecución de la obra se va a disponer de buenos accesos a la totalidad de la misma.

Por otro lado, el tráfico rodado en toda la zona afectada por las obras se corresponde con una circulación ocasional y nunca continua de vehículos al tratarse de caminos rurales de poco tránsito.

### 5.6 Interferencias con los servicios afectados, que originan riesgos laborales por la realización de los trabajos de la obra.

Las interferencias con vías de comunicación de toda índole, han sido causa eficiente de accidentes, por ello se considera muy importante detectar su existencia y localización exacta en los planos con el fin de poder valorar y delimitar claramente los diversos riesgos; las interferencias detectadas son:

- **Accesos rodados a la obra.**

Se verán afectados por las obras aquellos tramos de caminos rurales y accesos a carreteras, que durante la fase de ejecución las obras se encuentren muy próximos a las zonas donde se estén realizando los trabajos en cada momento (circulación de personal, maquinaria y transportes como consecuencia de las obras) o alrededores de zonas de acopio de materiales.

Habrá que prestar una especial atención a los accesos a las obras desde cualquier carretera, donde habrá que extremar las medidas preventivas en orden a eliminar, en la medida de lo posible, los riesgos derivados de la salida e incorporación de vehículos a esta vía.

- **Circulaciones peatonales.**

Habrá que prever las indicaciones pertinentes en aquellas zonas susceptibles de circulación de peatones.

- **Líneas eléctricas aéreas.**

Se pondrá en conocimiento de los trabajadores presentes en la ejecución de las obras, y especialmente de los operarios de la maquinaria pesada y grúas, por evidente que pueda parecer, la presencia de las distintas líneas eléctricas aéreas existentes en la zona y los riesgos derivados. Se hará especial hincapié en la prevención de posibles accidentes a través de la vigilancia de las operaciones a realizar en el entorno de las mismas.

- **Conductos de agua, gas y otros servicios.**

Si en las zonas hubiera presencia de conducciones de cualquier tipo de servicio, la empresa adjudicataria de las obras deberá ponerse en contacto con los responsables de dichas conducciones con el fin de concretar la forma de actuar en las proximidades de las mismas y para la localización exacta de las mismas en caso de conducciones enterradas con el fin de evitar posibles riesgos para las personas y las instalaciones.

Se tendrá especial cuidado en el caso de las conducciones de agua potable y gas. En este caso se adoptarán las medidas pertinentes para que las posibles afecciones a la red de distribución, además de no causar daños a los operarios, eviten la contaminación de las aguas, y posibles riesgos.

- **Actividades previstas en la obra.**

En coherencia con el resumen por capítulos del proyecto de ejecución y el plan de ejecución de obra, se definen las siguientes actividades de obra:

- Excavación de tierras a máquina.



- Excavación de tierras a máquina en zanjas.
- Excavación de tierras en pozos de cimentación ó para construcción de arquetas.
- Excavación de tierras mediante procedimientos óleo-neumáticos.
- Explanación de tierras.
- Conformación de terraplenes.
- Rellenos de tierras en general.
- Rellenos de tierras en zanja.
- Construcción de arquetas para valvulería y elementos de control.
- Demoliciones por procedimientos óleo-neumáticos.
- Encofrado y desencofrado de muros.
- Entibaciones de madera.
- Asfaltado y hormigonado de firmes (extendidos subbase y base).
- Extendido de zahorras.
- Hormigonado de losas armadas.
- Construcción de estructura metálica.
- Instalación de tuberías de materiales plásticos.
- Instalación de tuberías de materiales metálicos.
- Instalación de valvulería y elementos de control hidráulico.
- Instalación de elementos de filtrado.

- Manipulación, armado y puesta en obra de la ferralla.
  
- Recepción de maquinaria, medios auxiliares y montajes.
  
- Vertido de hormigones por cubos mediante el gancho de la grúa.
  
- Vertido directo de hormigones mediante canaleta.
  
- **Maquinaria prevista para la realización de la obra**

Por igual procedimiento al descrito en el apartado anterior, se procede a definir la maquinaria que es necesario utilizar en la obra. Por lo general se prevé que la maquinaria fija de obra sea de propiedad del Contratista adjudicatario.

En el listado que se suministra, se incluyen los diversos supuestos propietarios y su forma de permanencia en la obra. Conocidas ciertas prácticas del sector, estas circunstancias son un condicionante importante de los niveles de Seguridad y Salud que pueden llegarse a alcanzar. El Pliego de Condiciones Técnicas y Particulares, suministra las normas para garantizar la seguridad de la maquinaria.

- Camión de transporte de materiales hasta la obra o punto de acopio.

Se le supone de alquiler larga duración, por lo que se considera con la posibilidad de haber recibido un mantenimiento aceptable, y que su nivel de seguridad puede ser alto. No obstante, es posible que exista inseguridad, en el caso de servirse material viejo en buen uso, por las condiciones de oportunidad del mercado de alquiler en el momento de realizar la obra.

- Camión de transporte en el interior de las obras.

Se le supone de propiedad la empresa principal o de alguna subcontrata, por lo que se considera la posibilidad de que el Contratista adjudicatario, exija que haya recibido un mantenimiento aceptable, y que su consecuencia, nivel de seguridad puede ser alto. No obstante, es posible que exista inseguridad, en el caso de servirse material viejo en buen uso.

- Camión grúa.

Se le supone de alquiler puntual. Por lo que la seguridad puede quedar comprometida por las posibles ofertas del mercado de alquiler en el momento de realizarse la obra.

- Camión hormigonera.

---

Se le supone de alquiler puntual. Por lo que la seguridad puede quedar comprometida por las posibles ofertas del mercado de alquiler en el momento de realizarse la obra.

- Espadones (sierras para pavimentos - losas y capas de rodadura).

Se le supone de alquiler puntual. Por lo que la seguridad puede quedar comprometida por las posibles ofertas del mercado de alquiler en el momento de realizarse la obra.

- Maquinaria para movimiento de tierras (en general).

Se le supone de alquiler larga duración, por lo que se considera con la posibilidad de haber recibido un mantenimiento aceptable, y que su nivel de seguridad puede ser alto. No obstante, es posible que exista inseguridad, en el caso de servirse material viejo en buen uso, por las condiciones de oportunidad del mercado de alquiler en el momento de realizar la obra.

- Máquinas herramienta en general (radiales - cizallas - cortadoras y asimilables).

Se le supone de propiedad la empresa principal o de alguna subcontrata, por lo que se considera la posibilidad de que el Contratista adjudicatario, exija que haya recibido un mantenimiento aceptable, y que su consecuencia, nivel de seguridad puede ser alto. No obstante, es posible que exista inseguridad, en el caso de servirse material viejo en buen uso.

- Martillo neumático (martillos rompedores- taladradoras para bulones o barrenos).

Se le supone de alquiler puntual. Por lo que la seguridad puede quedar comprometida por las posibles ofertas del mercado de alquiler en el momento de realizarse la obra.

- Pala cargadora sobre orugas o sobre neumáticos.

Se le supone de alquiler puntual. Por lo que la seguridad puede quedar comprometida por las posibles ofertas del mercado de alquiler en el momento de realizarse la obra.

- Retroexcavadora con martillo rompedor (ruptura de terrenos rocosos o losas de piedra).

Se le supone de alquiler larga duración, por lo que se considera con la posibilidad de haber recibido un mantenimiento aceptable, y que su nivel de seguridad puede ser alto. No obstante, es posible que exista inseguridad, en el caso de servirse material viejo en buen uso, por las condiciones de oportunidad del mercado de alquiler en el momento de realizar la obra.

- Retroexcavadora sobre orugas o sobre neumáticos.

Se le supone de alquiler larga duración, por lo que se considera con la posibilidad de haber recibido un mantenimiento aceptable, y que su nivel de seguridad puede ser alto. No obstante, es posible que exista inseguridad, en el caso de servirse material viejo en buen uso, por las condiciones de oportunidad del mercado de alquiler en el momento de realizar la obra.

- Rodillo vibrante autopropulsado (compactación de firmas).

Se le supone de alquiler puntual. Por lo que la seguridad puede quedar comprometida por las posibles ofertas del mercado de alquiler en el momento de realizarse la obra.

- Soldadura con arco eléctrico (soldadura eléctrica).

Se le supone de alquiler puntual. Por lo que la seguridad puede quedar comprometida por las posibles ofertas del mercado de alquiler en el momento de realizarse la obra.

- Taladro portátil.

Se le supone de propiedad la empresa principal o de alguna subcontrata, por lo que se considera la posibilidad de que el Contratista adjudicatario, exija que haya recibido un mantenimiento aceptable, y que su consecuencia, nivel de seguridad puede ser alto. No obstante, es posible que exista inseguridad, en el caso de servirse material viejo en buen uso.

- Vibradores para hormigones.

Se le supone de propiedad la empresa principal o de alguna subcontrata, por lo que se considera la posibilidad de que el Contratista adjudicatario, exija que haya recibido un mantenimiento aceptable, y que su consecuencia, nivel de seguridad puede ser alto. No obstante, es posible que exista inseguridad, en el caso de servirse material viejo en buen uso.

## **6 UNIDADES DE OBRA QUE INTERESAN A LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.**

### **6.1 Plan de ejecución de obra.**

Por las características de las obras proyectadas, se ha previsto un desarrollo lineal de las mismas de forma que las distintas actuaciones a realizar se lleven a cabo de forma continua quedando terminadas las obras conforme se va avanzando por la zona regable.

La duración prevista para las obras a realizar es de **12 meses**

### **6.2 Número de trabajadores a intervenir según el plan de ejecución de la obra.**

El número de personados estimado para la realización de las obras proyectadas para llevar a cabo el plan de obras previsto es de **18 trabajadores**, distribuidos según sigue:

- 1 jefe de obra
- 1 encargado de obra
- 4 operarios de maquinaria para movimiento de tierras (retroexcavadora giratoria, retroexcavadora mixta, motoniveladora, rodillo vibrador, trailla, etc...)
- 4 oficiales para la instalación de las conducciones y elementos accesorios.
- 4 peones para la instalación de conducciones y elementos accesorios.
- 2 oficiales de albañilería.
- 2 peones ayudante para albañilería.

Pudiendo variar esta distribución con la contratación de otros profesionales en función de los trabajos a realizar en cada momento y las necesidades puntuales generadas.

## **7 INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES EN ÁREAS AUXILIARES DE EMPRESA.**

Dado el volumen de trabajadores previsto, es necesario aplicar una visión global de los problemas que plantea el movimiento concentrado y simultáneo de personas dentro de ámbitos cerrados en los que se deben desarrollar actividades cotidianas, que exigen cierta intimidad o relación con otras personas. Estas circunstancias condicionan su diseño.

Al diseñarlas, se ha intentado dar un tratamiento uniforme, contrario a las prácticas que permiten la dispersión de los trabajadores en pequeños grupos repartidos descontroladamente por toda la obra, con el desorden por todos conocido y que es causa del aumento de los riesgos de difícil control, falta de limpieza de la obra en general y aseo deficiente de las personas.

Los principios de diseño han sido los que se expresan a continuación:

1. Aplicar los principios que regulan estas instalaciones según la legislación vigente, con las mejoras que exige el avance de los tiempos.
2. Dar el mismo tratamiento que se da a estas instalaciones en cualquier otra industria fija; es decir, centralizarlas metódicamente.
3. Dar a todos los trabajadores un trato igualitario de calidad y confort, independientemente de su raza y costumbres o de su pertenencia a cualquiera de las empresas: principal o subcontratadas, o se trate de personal autónomo o de esporádica concurrencia.
4. Resolver de forma ordenada y eficaz, las posibles circulaciones en el interior de las instalaciones provisionales, sin graves interferencias entre los usuarios.
5. Permitir que se puedan realizar en ellas de forma digna, reuniones de tipo sindical o formativo, con tan sólo retirar el mobiliario o reorganizarlo.
6. Organizar de forma segura el ingreso, estancia en su interior y salida de la obra.

### **7.1 Instalaciones provisionales para los trabajadores con módulos prefabricados metálicos comercializados.**

Las instalaciones provisionales para los trabajadores se alojarán en el interior de módulos metálicos prefabricados, comercializados en chapa emparedada con aislante térmico y acústico.

Se montarán sobre una cimentación ligera de hormigón. Tendrán un aspecto sencillo pero digno. El pliego de condiciones, los planos y las mediciones aclaran las características técnicas de estos módulos metálicos, que han sido elegidos como consecuencia de su temporalidad y espacio disponible. Deben retirarse al finalizar la obra.

## **8 ANALISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE LOS RIESGOS.**

Este análisis inicial de riesgos se realiza sobre papel antes del comienzo de la obra; se trata de un trabajo previo necesario, para la concreción de los supuestos de riesgo previsibles durante la ejecución de los trabajos, por consiguiente, es una aproximación realista a lo que puede suceder en la obra: "PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA EL RIEGO LOCALIZADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LLÍRIA (VALENCIA)".

El siguiente análisis y evaluación inicial de riesgos, se realizó sobre el proyecto citado, en consecuencia, de la tecnología decidida para construir, que puede ser variada por el Contratista adjudicatario en su Plan de Seguridad y Salud, cuando lo adapte a la tecnología de construcción que le sea propia.

En todo caso, los riesgos aquí analizados, se resuelven mediante la protección colectiva necesaria, los equipos de protección individual y señalización oportunos para su neutralización o reducción a la categoría de: "riesgo trivial", "riesgo tolerable" o "riesgo moderado", porque se entienden "controlados sobre el papel" por las decisiones preventivas que se adoptan en este Estudio de Seguridad y Salud.

El éxito de estas prevenciones actuales dependerá del nivel de seguridad que se alcance durante la ejecución de la obra. En todo caso, esta autoría de seguridad entiende, que el Plan de Seguridad y Salud que componga el Contratista adjudicatario respetará la metodología y concreción conseguidas por este trabajo. El Pliego de Condiciones Técnicas y Particulares, recoge las condiciones y calidad que debe reunir la propuesta que presente en su momento a la aprobación de esta autoría de Seguridad y Salud.

## 8.1 Análisis y evaluación inicial de riesgos clasificados por las actividades de la obra.

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
Actividad: Recepción de maquinaria, medios auxiliares y montajes.													
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caída a distinto nivel, (salto desde la caja del camión al suelo de forma descontrolada, empujón por penduleo de la carga).	X						X				X		
Sobre esfuerzos por manejo de objetos pesados.	X				X	X			X				
Caídas a nivel o desde escasa altura, (caminar sobre el objeto que se está recibiendo o montando).	X				X	X			X				
Atrapamiento entre piezas pesadas.	X				X	X			X				
Cortes por manejo de herramientas o piezas metálicas.	X				X	X			X				
Interpretación de las abreviaturas													
Probabilidad		Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo						
B	Baja	C	Colectiva	Ld	Ligeramente dañino		T	Riesgo trivial		I	Riesgo importante		
M	Media	i	Individual	D	Dañino		To	Riesgo tolerable		In	Riesgo intolerable		
A	Alta			Ed	Extremadamente dañino			M	Riesgo moderado				

<b>ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS</b>													
<b>Actividad: Demoliciones por procedimientos óleo-neumáticos.</b>													
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Golpes por proyección violenta de objetos.		X			X		X			X			
Proyección violenta de partículas.	X				X		X			X			
Golpes por rotura de punteros.	X				X		X			X			
Lesiones diversas por golpe de mangueras rotas con violencia, (reventones, desboquillados bajo presión).	X				X	X				X			
Vibración continuada del esqueleto y órganos internos por uso de martillos rompedores.	X				X		X			X			
Sobre esfuerzos, (trabajos en posturas obligadas; sustentación de elementos pesados).	X				X	X				X			
Ruido puntual, ambiental o por conjunción de fuentes ruidosas, (algunos martillos y compresores funcionando en áreas cerradas o semicerradas).	X				X	X				X			
Sobre esfuerzos, (carga a brazo de objetos pesados).		X			X	X				X			
Interpretación de las abreviaturas													
Probabilidad		Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo						
B	Baja	C	Colectiva	Ld	Ligeramente dañino		T	Riesgo trivial		I	Riesgo importante		
M	Media	i	Individual	D	Dañino		To	Riesgo tolerable		In	Riesgo intolerable		
A	Alta			Ed	Extremadamente dañino			M	Riesgo moderado				



<b>ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS</b>													
<b>Actividad: Excavación de tierras mediante procedimientos óleo-neumáticos.</b>													
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Deslizamientos de tierras y / o rocas.	X				X		X				X		
Desprendimientos de tierras y / o rocas, por uso de maquinaria.		X			X		X				X		
Desprendimientos de tierras y / o rocas, por sobrecarga de los bordes de excavación.		X			X		X					X	
Alud de tierras y/o rocas por alteraciones de la estabilidad rocosa de una ladera.	X			X			X					X	
Atropellos, colisiones, vuelcos por maniobras erróneas de la maquinaria para movimiento de tierras.	X			X				X					X
Caídas de personal y / o de cosas a distinto nivel, (desde el borde de la excavación).		X		X			X				X		
Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas, (bajas temperaturas, fuertes vientos, lluvias, etc.).		X			X	X						X	
Contactos directos con la energía eléctrica, (trabajos próximos a torres o a catenarias de conducción eléctrica).		X		X				X				X	
Contactos directos con la energía eléctrica, (trabajos bajo catenarias de líneas de conducción eléctrica).		X		X				X				X	
Los riesgos potenciados u originados por terceros, (intromisión descontrolada en la obra durante las horas dedicadas a producción o descanso).		X		X		X					X		
Ruido ambiental y puntual.	X				X	X			X				
Sobre esfuerzos.	X				X	X			X				
Polvo ambiental.		X			X	X				X			
<b>Interpretación de las abreviaturas</b>													
Probabilidad		Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo						
B	Baja	C	Colectiva	Ld Ligeramente dañino			T		Riesgo trivial		I		Riesgo importante
M	Media	i	Individual	D Dañino			To		Riesgo tolerable		In		Riesgo intolerable
A	Alta			Ed Extremadamente dañino			M		Riesgo moderado				

<b>ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS</b>													
<b>Actividad: Excavación de tierras en pozos.</b>													
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caídas de objetos, (piedras, etc. sobre las personas).	X				X		X			X			
Golpes por objetos desprendidos en manipulación.	X						X			X			
Caídas de personas al caminar por las proximidades de un pozo, (ausencia de iluminación, de señalización o de oclusión).	X			X	X		X			X			
Sobre esfuerzos, (permanecer en posturas forzadas, sobrecargas).	X				X	X			X				
Proyección violenta de partículas.	X				X	X			X				
Polvo ambiental.		X			X	X				X			
<b>Interpretación de las abreviaturas</b>													
Probabilidad		Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo						
B	Baja	C	Colectiva	Ld Ligeramente dañino			T Riesgo trivial			I Riesgo importante			
M	Media	i	Individual	D Dañino			To Riesgo tolerable			In Riesgo intolerable			
A	Alta			Ed Extremadamente dañino			M Riesgo moderado						

<b>ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS</b>														
<b>Actividad: Excavación de tierras a máquina en zanjas.</b>														
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo					
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	
Desprendimientos de tierras, (por sobrecarga o tensiones internas).	X			X	X		X			X				
Desprendimiento del borde de coronación por sobrecarga.	X			X			X			X				
Caída de personas al mismo nivel, (pisar sobre terreno suelto o embarrado).	X				X	X			X					
Caídas de personas al interior de la zanja, (falta de señalización o iluminación).	X			X	X		X			X				
Atrapamiento de personas con los equipos de las máquinas, (con la cuchara al trabajar refinando).	X				X	X			X					
Los derivados por interferencias con conducciones enterradas, (inundación súbita; electrocución).	X			X	X	X					X			
Golpes por objetos desprendidos.	X				X		X			X				
Caídas de objetos sobre los trabajadores.	X				X	X			X					
Ruido ambiental.	X				X	X			X					
Sobre esfuerzos.	X				X	X			X					
Polvo ambiental.		X			X	X				X				
Interpretación de las abreviaturas														
Probabilidad		Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo							
B	Baja	C	Colectiva	Ld Ligeramente dañino			T Riesgo trivial			I Riesgo importante				
M	Media	i	Individual	D Dañino			To Riesgo tolerable			In Riesgo intolerable				
A	Alta			Ed Extremadamente dañino			M Riesgo moderado							

<b>ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS</b>													
<b>Actividad: Explanación de tierras.</b>													
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caídas al mismo nivel, (accidentes del terreno).	X				X	X			X				
Ruido ambiental.		X			X	X				X			
Atrapamientos y golpes, (tajos de tala de arbustos y árboles).	X				X	X			X				
Cortes por herramientas, (siegas).	X				X	X			X				
Sobre esfuerzos.		X			X	X				X			
<b>Interpretación de las abreviaturas</b>													
Probabilidad		Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo						
B	Baja	C	Colectiva	Ld Ligeramente dañino			T	Riesgo trivial			I	Riesgo importante	
M	Media	i	Individual	D Dañino			To	Riesgo tolerable			In	Riesgo intolerable	
A	Alta			Ed Extremadamente dañino			M	Riesgo moderado					

<b>ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS</b>													
<b>Actividad: Rellenos de tierras en general.</b>										Lugar de evaluación: sobre planos			
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Siniestros de vehículos por exceso de carga o mal mantenimiento, (camiones o palas cargadoras).	X			X	X		X						X
Caídas de material desde las cajas de los vehículos por sobre-colmo.		X			X	X				X			
Caídas de personas desde las cajas o carrocerías de los vehículos, (saltar directamente desde ellas al suelo).	X				X		X			X			
Atropello de personas, (caminar por el lugar destinado a las máquinas, dormir a su sombra).	X				X		X			X			
Vuelco de vehículos durante descargas en sentido de retroceso, (ausencia de señalización, balizamiento y topes final de recorrido).	X							X			X		
Accidentes por conducción en atmósferas saturadas de polvo, con poca visibilidad, (caminos confusos).	X							X			X		
Accidentes por conducción sobre terrenos encharcados, sobre barrizales, (atoramiento, proyección de objetos).	X					X			X				
Vibraciones sobre las personas, (conductores).		X					X				X		
Ruido ambiental y puntual.		X			X	X				X			
Vertidos fuera de control, en el lugar no adecuado con arrastre o desprendimientos.	X						X			X			
Caídas al mismo nivel, (caminar sobre terrenos sueltos o embarrados).	X				X	X			X				
<b>Interpretación de las abreviaturas</b>													
Probabilidad		Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo						
B	Baja	C	Colectiva	Ld Ligeramente dañino			T		Riesgo trivial		I		Riesgo importante
M	Media	i	Individual	D Dañino			To		Riesgo tolerable		In		Riesgo intolerable
A	Alta			Ed Extremadamente dañino			M		Riesgo moderado				

<b>ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS</b>													
<b>Actividad: Entibaciones de madera.</b>													
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
<b>Los derivados de las operaciones de carga y descarga de madera:</b>													
Atrapamientos.	X				X		X			X			
Erosiones.	X						X			X			
Caídas.	X						X			X			
Sobre esfuerzos.	X					X			X				
<b>Los originados por fallo de la entibación tradicional de madera:</b>													
Aterramiento general.	X						X			X			
Aterramiento de personas.	X							X			X		
Inundación.	X							X			X		
Golpes a las personas por los componentes de la entibación.	X				X	X			X				
Sobre esfuerzos por: (circulación de personas en posturas obligadas; Sustentación de piezas de madera pesadas).	X				X		X			X			
Caídas a la zanja por: (salto directo sobre ella; bajada a través del acodamiento).	X						X			X			
Cortes y erosiones, (manejo de madera).	X				X	X			X				
<b>Interpretación de las abreviaturas</b>													
Probabilidad		Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo						
B	Baja	C	Colectiva	Ld	Ligeramente dañino		T	Riesgo trivial			I	Riesgo importante	
M	Media	i	Individual	D	Dañino		To	Riesgo tolerable			In	Riesgo intolerable	
A	Alta			Ed	Extremadamente dañino		M	Riesgo moderado					

Se evitarán este tipo de entibaciones en atención a:

- 1º.- El trabajador está sometido al riesgo de aterramiento mientras monta y desmonta la entibación, sin que exista una solución eficaz que lo evite.
- 2º.- Este método, está superado plenamente por los sistemas de blindaje comercializados que garantizan un alto grado de seguridad.

<b>ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS</b>													
<b>Actividad: Construcción de arquetas de saneamiento.</b>													
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caídas al mismo nivel por pisadas sobre terrenos irregulares o embarrados.	X				X	X			X				
Cortes por manejo de piezas cerámicas y herramientas de albañilería.	X				X	X			X				
Sobre esfuerzos, (trabajos en posturas forzadas o sustentación de piezas pesadas).	X				X	X							
Dermatitis por contacto con el cemento.	X				X	X			X				
Atrapamiento entre objetos, (ajustes de tuberías y sellados).	X				X		X			X			
Proyección violenta de objetos, (corte de material cerámico).	X				X		X			X			
Estrés térmico, (altas o bajas temperaturas).	X				X	X			X				
Sobre esfuerzos, (trabajar en posturas obligadas).	X				X	X			X				
Pisadas sobre terrenos inestables.	X				X	X			X				
Caídas al mismo nivel.	X				X	X			X				
<b>Interpretación de las abreviaturas</b>													
Probabilidad		Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo						
B	Baja	C	Colectiva	Ld Ligeramente dañino			T Riesgo trivial			I Riesgo importante			
M	Media	i	Individual	D Dañino			To Riesgo tolerable			In Riesgo intolerable			
A	Alta			Ed Extremadamente dañino			M Riesgo moderado						

<b>ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS</b>													
<b>Actividad: Instalación de tuberías.</b>													
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caídas de objetos, (piedras, materiales, etc.).	X				X	X			X				
Golpes por objetos desprendidos en manipulación manual.	X				X	X			X				
Caídas de personas al entrar y al salir de zanjas por; (utilización de elementos inseguros para la maniobra: módulos de andamios metálicos, el gancho de un torno, el de un maquinillo, etc.).	X				X		X			X			
Caídas de personas al caminar por las proximidades de una zanja, (ausencia de iluminación, de señalización o de oclusión).	X				X	X			X				
Derrumbamiento de las paredes de la zanja, (ausencia de blindajes, utilización de entibaciones artesanales de madera).	X				X			X				X	
Interferencias con conducciones subterráneas, (inundación súbita,...).	X				X		X			X			
Sobre esfuerzos, (permanecer en posturas forzadas, sobrecargas).	X				X	X			X				
Estrés térmico, (por lo general por temperatura alta).	X				X	X			X				
Pisadas sobre terrenos irregulares o sobre materiales.	X				X	X			X				
Atrapamiento entre objetos, (ajustes de tuberías y sellados).	X				X		X			X			
Caída de tuberías sobre personas por: (eslingado incorrecto; rotura por fatiga o golpe recibido por el tubo, durante el transporte a gancho de grúa o durante su instalación; uña u horquilla de suspensión e instalación corta o descompensada; rodar el tubo con caída en la zanja -acopio al borde sin freno o freno incorrecto-).	X							X				X	
Atrapamientos por: (recepción de tubos a mano; freno a brazo, de la carga en suspensión a gancho de grúa; rodar el tubo -acopio sin freno o freno incorrecto-).	X				X			X				X	
Polvo, (corte de tuberías en vía seca).	X				X	X			X				
Proyección violenta de partículas, (corte de tuberías en vía seca).	X				X		X			X			
Sobre esfuerzos, (parar el penduleo de la carga a brazo; cargar tubos a hombro).	X				X	X			X				
<b>Interpretación de las abreviaturas</b>													
Probabilidad		Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo						
B	Baja	C	Colectiva	Ld	Ligeramente dañino	T	Riesgo trivial		I	Riesgo importante			
M	Media	i	Individual	D	Dañino	To	Riesgo tolerable		In	Riesgo intolerable			
A	Alta			Ed	Extremadamente dañino	M	Riesgo moderado						



<b>ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS</b>													
<b>Actividad: Trabajo de encofrado y desencofrado con madera.</b>													
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caída de tableros, tablas y tablones sobre las personas por apilado incorrecto de la madera.	X				X		X			X			
Golpes en las manos durante la clavazón de los encofrados.	X				X	X			X				
Caída desde altura de los encofradores por empuje durante el penduleo de la carga.	X			X	X		X			X			
Caída desde altura de los paquetes de madera o de los componentes del encofrado, durante las maniobras de izado a gancho de grúa. (tablones, tableros, puntales, correas, sopandas, eslingado o bateas peligrosas).	X				X		X			X			
Caída de madera desde altura durante las operaciones de desencofrado, (impericia, ausencia de elementos de retención).	X			X	X			X				X	
Caída de personas a distinto nivel, al caminar o trabajar sobre los fondillos de las vigas, o jácenas.	X			X	X		X			X			
Caída de personas desde altura por los bordes o huecos del forjado.	X			X	X		X			X			
Caída de personas al mismo nivel, (obra sucia, desorden).	X				X	X			X				
Cortes al utilizar las sierras de mano o las cepilladoras.	X				X	X			X				
Proyección violenta de partículas, (sierras de disco; viento fuerte).	X			X	X		X			X			
Cortes al utilizar las mesas de sierra circular, (ausencia o neutralización de la protección del disco).		X		X	X		X			X			
Electrocución por anulación de tomas de tierra de la maquinaria eléctrica o por conexiones peligrosas, (empalmes directos con cable desnudo; empalmes con cinta aislante simple; cables lacerados o rotos).		X		X	X		X					X	
Sobre esfuerzos por posturas obligadas, carga al hombro de objetos pesados.	X				X	X			X				
Golpes en general por objetos en manipulación.	X				X	X			X				
Pisadas sobre objetos punzantes, (desorden de obra).	X				X	X			X				
Los riesgos del trabajo realizado en condiciones meteorológicas extremas, (frío, calor o humedad intensos).	X				X		X			X			
Los riesgos derivados de trabajos sobre superficies mojadas, (resbalones; caídas).	X				X	X			X				
Caídas por los encofrados de fondos de losas de escalera y asimilables, (ausencia de pates, presencia de desencofrantes).	X				X		X			X			

<b>ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS</b>												
<b>Actividad: Trabajo de encofrado y desencofrado con madera.</b>												
Nombre del peligro identificado		Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo		
		X			X	X			X			
Dermatitis por contacto con desencofrantes.		X			X	X			X			
Caída de objetos sobre las personas, (puntales, sopandas).		X					X			X		
Atrapamiento por manejo de puntales.		X			X		X			X		
<b>Interpretación de las abreviaturas</b>												
Probabilidad		Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo					
B	Baja	C	Colectiva	Ld Ligeramente dañino			T Riesgo trivial			I Riesgo importante		
M	Media	i	Individual	D Dañino			To Riesgo tolerable			In Riesgo intolerable		
A	Alta			Ed Extremadamente dañino			M Riesgo moderado					

<b>ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS</b>													
<b>Actividad: Encofrado y desencofrado de muros de hormigón.</b>													
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caídas a distinto nivel, (no usar pasarelas sobre los encofrados instaladas sobre la coronación del muro en altura; caminar sobre la coronación de los encofrados y armaduras; no usar medios auxiliares para el montaje; trepar por las armaduras).	X			X	X		X			X			
Atrapamientos por objetos pesados, (caída de paneles de encofrar sobre las personas; caída de componentes de madera; caída de las armaduras montadas sobre las personas).	X				X			X			X		
Aterramiento por desprendimientos de los cortes de la excavación.	X				X			X			X		
Erosiones y cortes, durante la instalación de elementos de inmovilización, (trepar por los encofrados o por las armaduras; manejo de la sierra circular con anulación de protecciones).	X				X		X			X			
Cortes en las manos, (sierra circular por anulación de la protección del disco de corte).	X				X		X			X			
Electrocución, (anulación de las protecciones eléctricas, conexiones con cables desnudos, empalmes con cinta aislante simple, cables lacerados o rotos).	X				X		X			X			
Ruido por la maquinaria en funcionamiento.	X				X		X			X			
Sobre esfuerzos, (cargas pesadas, empujes en posturas forzadas; posturas obligadas durante mucho tiempo de duración).	X				X		X			X			
Atrapamiento de manos y / o pies por piezas en movimiento durante el transporte y recepción a gancho de grúa, (no fijar los componentes móviles antes del cambio de posición).	X				X		X			X			
Golpes por objetos desprendidos.	X				X		X			X			
Los riesgos derivados de condiciones meteorológicas adversas, (afecciones respiratorias, estrés térmico, caídas por superficies mojadas).	X				X		X			X			
Proyección violenta de partículas por viento.		X			X		X				X		
Sobre esfuerzos, (trabajar en posturas obligadas durante mucho tiempo).	X				X	X				X			
Los riesgos derivados del vértigo natural, (lipotimias, mareos con caídas al mismo o a distinto nivel; caídas desde altura).		X		X	X		X				X		
Erosiones en manos y brazos, (manejo de bovedillas a mano desnuda).	X				X	X				X			
Pisadas sobre objetos punzantes, (desorden de la obra).	X						X			X			

<b>ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS</b>															
<b>Actividad: Encofrado y desencofrado de muros de hormigón.</b>															
Nombre del peligro identificado					Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo		
					B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M
<b>Interpretación de las abreviaturas</b>															
Probabilidad		Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo								
B	Baja	C	Colectiva	Ld Ligeramente dañino			T		Riesgo trivial		I		Riesgo importante		
M	Media	i	Individual	D Dañino			To		Riesgo tolerable		In		Riesgo intolerable		
A	Alta			Ed Extremadamente dañino			M		Riesgo moderado						

<b>ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS</b>													
<b>Actividad: Manipulación, montaje y puesta en obra de la ferralla.</b>													
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Cortes, heridas en manos y pies, por manejo de redondos de acero y alambres.	X				X	X			X				
Aplastamiento de miembros, durante las operaciones de carga y descarga de paquetes o redondos de ferralla.	X				X		X			X			
Aplastamiento de miembros, durante las operaciones de montaje de armaduras.	X						X			X			
Caídas por o sobre las armaduras con erosiones fuertes, (caminar introduciendo el pie entre las armaduras).	X				X		X			X			
Tropiezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.	X				X		X			X			
Los riesgos derivados de las eventuales roturas de redondos de acero durante el estirado o doblado, (golpes, contusiones, caídas).	X				X		X			X			
Sobre esfuerzos, (trabajos en posturas forzadas; cargar piezas pesadas a brazo o a hombro).	X				X		X			X			
Caídas desde altura, (por empuje; penduleos de la carga en sustentación a gancho de grúa; trepar por las armaduras; no utilizar andamios; montarlos mal o incompletos).	X				X	X		X		X			
Golpes por caída o giro descontrolado de la carga suspendida, (elementos artesanales de cuelgue peligroso al gancho de grúa).	X				X		X			X			
Electrocución, (dobladora de ferralla, anulación de las protecciones eléctricas, conexiones mediante cables desnudos; cables lacerados o rotos).		X			X	X		X				X	
Los riesgos derivados del vértigo natural, (lipotimias y mareos, con caídas al mismo o a distinto nivel; caídas desde altura).	X				X	X		X		X			
Golpes por objetos en general.	X				X	X				X			
Los riesgos derivados del trabajo en condiciones meteorológicas extremas, (frío, calor, humedad intensos).	X				X	X				X			
<b>Interpretación de las abreviaturas</b>													
Probabilidad		Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo						
B	Baja	C	Colectiva	Ld Ligeramente dañino			T		Riesgo trivial		I		Riesgo importante
M	Media	i	Individual	D Dañino			To		Riesgo tolerable		In		Riesgo intolerable
A	Alta			Ed Extremadamente dañino			M		Riesgo moderado				

<b>ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS</b>													
<b>Actividad: Vertido directo de hormigones mediante canaleta.</b>													
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caída a distinto nivel, (superficie de tránsito peligrosa; empuje de la canaleta por movimientos fuera de control del camión hormigonera en movimiento).	X			X	X		X			X			
Atrapamiento de miembros, (montaje y desmontaje de la canaleta).	X				X		X			X			
Dermatitis, (contactos con el hormigón).	X				X	X			X				
Afecciones reumáticas, (trabajos en ambientes húmedos).	X				X	X			X				
Ruido ambiental y puntual, (vibradores).		X			X	X				X			
Proyección de gotas de hormigón a los ojos.	X				X		X			X			
Sobre esfuerzos, (guía de la canaleta).	X				X	X			X				
<b>Interpretación de las abreviaturas</b>													
Probabilidad		Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo						
B	Baja	C	Colectiva	Ld Ligeramente dañino			T		Riesgo trivial		I		Riesgo importante
M	Media	i	Individual	D Dañino			To		Riesgo tolerable		In		Riesgo intolerable
A	Alta			Ed Extremadamente dañino			M		Riesgo moderado				

<b>ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS</b>													
<b>Actividad: Vertido de hormigones por cubos pendientes del gancho de la grúa.</b>													
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caída desde altura, (castilletes peligrosos; empuje por el cubo).	X			X	X		X			X			
Caída a distinto nivel, (empuje por penduleo del cubo pendiente del gancho de la grúa; no usar cuerdas de guía segura de cargas).	X			X	X		X			X			
Atrapamiento de miembros, (falta de mantenimiento del cubo; accionamiento del mecanismo de apertura del cubo; recepción del cubo).	X				X	X			X				
Contactos con el hormigón, (dermatitis).	X				X	X			X				
Afecciones reumáticas, (trabajos en ambientes húmedos).		X			X	X				X			
Ruido ambiental y puntual, (vibradores).	X				X	X			X				
Proyección de gotas de hormigón a los ojos.	X				X		X			X			
Sobre esfuerzos, (parar a brazo el penduleo del cubo; guía del cubo).	X				X	X			X				
Interpretación de las abreviaturas													
Probabilidad		Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo						
B	Baja	C	Colectiva	Ld	Ligeramente dañino		T	Riesgo trivial		I	Riesgo importante		
M	Media	i	Individual	D	Dañino		To	Riesgo tolerable		In	Riesgo intolerable		
A	Alta			Ed	Extremadamente dañino			M	Riesgo moderado				

<b>ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS</b>													
<b>Actividad: Hormigonado de losas armadas.</b>													
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caídas desde altura por: (tropezón al caminar sobre la ferralla; empuje por vientos fuertes; fallo de encofrados; empuje de la manguera de vertido del hormigón).	X			X	X		X			X			
Ruido, (vibradores).	X				X	X			X				
Caídas a distinto nivel por: (fallo del enladrinado inferior; caminar sobre los nervios; pisar sobre las bovedillas; fallo del apuntalamiento; fallo de los encofrados de los zunchos; vientos fuertes; empuje por cargas suspendidas a gancho de grúa, - intentar parar la carga con las manos, sin utilizar cuerdas de guía segura de cargas -).	X			X	X		X			X			
Caídas al mismo nivel, (caminar sobre las armaduras).	X				X	X			X				
Sobre esfuerzos, (trabajos en posturas forzadas).	X				X		X			X			
Cortes y erosiones en las manos por: (manejo de materiales y componentes; uso de la sierra circular con anulación de la protección del disco).	X				X		X			X			
Electrocución por: (anulación de protecciones, conexiones con cable desnudo, cables lacerados o rotos).		X		X	X		X			X			
Proyección de gotas de hormigón a los ojos.	X				X	X			X				
Pisadas sobre objetos punzantes y lacerantes.	X				X		X			X			
Caída desde altura, durante el hormado de los bordes del forjado.	X			X			X			X			
Golpes por giro de la carga suspendida a gancho de grúa.		X		X			X				X		
Golpes por objetos en general.	X				X	X			X				
Los riesgos derivados del trabajo en condiciones meteorológicas extremas, (frío, calor, humedad intensos).	X				X	X			X				
<b>Interpretación de las abreviaturas</b>													
Probabilidad		Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo						
B	Baja	C	Colectiva	Ld	Ligeramente dañino	T	Riesgo trivial	I	Riesgo importante				
M	Media	i	Individual	D	Dañino	To	Riesgo tolerable	In	Riesgo intolerable				
A	Alta			Ed	Extremadamente dañino	M	Riesgo moderado						



<b>ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS</b>													
<b>Actividad: Hormigonado de losas armadas encofradas con mesas.</b>													
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caídas desde altura por: (tropezón al caminar sobre la ferralla; empuje por vientos fuertes; fallo de encofrados; empuje de la manguera de vertido del hormigón).	X			X	X		X			X			
Ruido, (vibradores).	X				X	X			X				
Caídas a distinto nivel por: (caminar sobre los nervios; vientos fuertes; empuje por cargas suspendidas a gancho de grúa, - intentar parar la carga con las manos, sin utilizar cuerdas de guía segura de cargas -).	X			X	X		X			X			
Caídas al mismo nivel, (caminar sobre las armaduras; resbalones por desencofrante).	X				X	X			X				
Sobre esfuerzos, (trabajos en posturas forzadas).	X				X		X			X			
Cortes y erosiones en las manos por: (manejo de materiales y componentes; uso de la sierra circular con anulación de la protección del disco).	X				X		X			X			
Electrocución por: (anulación de protecciones, conexiones con cable desnudo, cables lacerados o rotos).		X		X	X		X			X			
Proyección de gotas de hormigón a los ojos.	X				X	X			X				
Pisadas sobre objetos punzantes y lacerantes.	X				X		X			X			
Caída desde altura, durante el hormado de los bordes del forjado.	X			X			X			X			
Golpes por giro de la carga suspendida a gancho de grúa.		X		X			X				X		
Golpes por objetos en general.	X				X	X			X				
Los riesgos derivados del trabajo en condiciones meteorológicas extremas, (frío, calor, humedad intensos).	X				X	X			X				
<b>Interpretación de las abreviaturas</b>													
Probabilidad		Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo						
B	Baja	C	Colectiva	Ld	Ligeramente dañino		T	Riesgo trivial		I	Riesgo importante		
M	Media	i	Individual	D	Dañino		To	Riesgo tolerable		In	Riesgo intolerable		
A	Alta			Ed	Extremadamente dañino		M	Riesgo moderado					

<b>ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS</b>													
<b>Actividad: Hormigonado de firmes de urbanización, y de obra civil, (extendidos de subbase y base).</b>													
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caída de personas desde la máquina, (despistes o confianza por su movimiento lento).	X			X	X		X			X			
Caída de personas al mismo nivel.	X				X	X			X				
Estrés térmico, (insolación).	X				X	X			X				
Sobre esfuerzos, (apaleo circunstancial, refinós).	X				X	X			X				
Atropello entre camión de transporte del hormigón y la tolva de la máquina.	X				X		X			X			
Ruido ambiental.		X			X	X				X			
Quemaduras por asfaltos.		X			X	X				X			
Pisadas sobre objetos punzantes.		X			X	X				X			
Los riesgos derivados del trabajo en condiciones meteorológicas extremas, (frío, calor, humedad intensos).	X				X	X			X				
Interpretación de las abreviaturas													
Probabilidad		Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo						
B	Baja	C	Colectiva	Ld	Ligeramente dañino		T	Riesgo trivial		I	Riesgo importante		
M	Media	i	Individual	D	Dañino		To	Riesgo tolerable		In	Riesgo intolerable		
A	Alta			Ed	Extremadamente dañino		M	Riesgo moderado					

## 8.2 Análisis y evaluación inicial de riesgos clasificados por los oficios que intervienen en la obra.

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
Actividad: Pocería.													
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caída de personas al mismo nivel por: (desorden de obra, cascotes, barro).	X					X			X				
Caída de personas a distinto nivel por: (subir o bajar utilizando elementos artesanales; utilizar el gancho del torno o del cabestrante mecánico).	X				X		X			X			
Desprendimiento de los paramentos del pozo, (trabajos de pocería sin entibación).		X			X		X			X			
Golpes y cortes en manos por el uso de herramientas manuales y manipulación de material cerámico.		X			X	X				X			
Sobre esfuerzos por posturas obligadas, (caminar o permanecer en cuclillas).		X			X	X				X			
Desplome de viseras, (taludes próximos al pozo).	X				X		X			X			
Desplome de los taludes de zanjas próximas al pozo.	X				X		X			X			
Los derivados de trabajos realizados en ambientes húmedos, encharcados y cerrados, (artritis, artrosis, intoxicaciones).	X				X		X			X			
Electrocución por: (líneas eléctricas enterradas).	X				X			X				X	
Electrocución por: (anulación de protecciones; conexiones directas sin clavija; cables lacerados o rotos).		X			X	X		X			X		
Atrapamiento por rotura y caída del: (torno; cabestrante mecánico).	X						X			X			
Dermatitis por contacto con el cemento.	X				X	X				X			
Ruido, (uso de martillos neumáticos).		X			X	X				X			
Interpretación de las abreviaturas													
Probabilidad		Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo						
B	Baja	C	Colectiva	Ld	Ligeramente dañino		T	Riesgo trivial		I	Riesgo importante		
M	Media	i	Individual	D	Dañino		To	Riesgo tolerable		In	Riesgo intolerable		
A	Alta			Ed	Extremadamente dañino		M	Riesgo moderado					

<b>ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS</b>															
<b>Actividad: Albañilería.</b>															
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo						
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In		
Caída de personas desde altura por: (penduleo de cargas sustentadas a gancho de grúa; andamios; huecos horizontales y verticales).	X			X	X		X			X					
Caída de personas al mismo nivel por: (desorden, cascotes, pavimentos resbaladizos).	X				X		X			X					
Caída de objetos sobre las personas.	X				X		X			X					
Golpes contra objetos.		X			X	X				X					
Cortes y golpes en manos y pies por el manejo de objetos cerámicos o de hormigón y herramientas manuales.		X			X	X				X					
Dermatitis por contactos con el cemento.		X			X	X				X					
Proyección violenta de partículas a los ojos u otras partes del cuerpo por: (corte de material cerámico a golpe de maletín; sierra circular).	X				X		X			X					
Cortes por utilización de máquinas herramienta.	X				X		X			X					
Afecciones de las vías respiratorias derivadas de los trabajos realizados en ambientes saturados de polvo, (cortando ladrillos).	X				X		X			X					
Sobreesfuerzos, (trabajar en posturas obligadas o forzadas; sustentación de cargas).	X				X	X			X						
Electrocución, (conexiones directas de cables sin clavijas; anulación de protecciones; cables lacerados o rotos).		X		X	X		X				X				
Atrapamientos por los medios de elevación y transporte de cargas a gancho.	X						X			X					
Dermatitis por contacto con el cemento.	X				X	X				X					
Ruido, (uso de martillos neumáticos).		X			X	X				X					
<b>Interpretación de las abreviaturas</b>															
Probabilidad		Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo								
B	Baja	C	Colectiva	Ld Ligeramente dañino			T		Riesgo trivial			I		Riesgo importante	
M	Media	i	Individual	D Dañino			To		Riesgo tolerable			In		Riesgo intolerable	
A	Alta			Ed Extremadamente dañino			M		Riesgo moderado						

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
Actividad: <b>Enlucidos.</b>													
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Cortes por uso de herramientas, (paletas, paletines, terrajas, miras, etc.).	X				X	X			X				
Golpes por uso de herramientas, (miras, reglas, terrajas, maestras).	X				X	X			X				
Caídas al mismo nivel, (desorden, suelos resbaladizos).	X				X	X			X				
Proyección violenta de partículas, (cuerpos extraños en los ojos).	X				X	X			X				
Dermatitis de contacto con el cemento u otros aglomerantes.	X				X	X			X				
Contacto con la energía eléctrica, (conexiones sin clavija; cables lacerados o rotos).		X		X	X		X				X		
Sobre esfuerzos, (permanecer durante largo tiempo en posturas forzadas u obligadas).		X			X	X				X			
Afecciones respiratorias por: (polvo, corrientes de viento, etc.).	X				X		X			X			
Golpes en miembros por el manejo de objetos o herramientas manuales.	X				X	X			X				
Los derivados del uso de medios auxiliares, (borriquetas, escaleras, andamios, etc.).													
Interpretación de las abreviaturas													
Probabilidad		Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo						
B	Baja	C	Colectiva	Ld	Ligeramente dañino	T	Riesgo trivial			I	Riesgo importante		
M	Media	i	Individual	D	Dañino	To	Riesgo tolerable			In	Riesgo intolerable		
A	Alta			Ed	Extremadamente dañino	M	Riesgo moderado						

<b>ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS</b>													
<b>Actividad: Instalación de tuberías.</b>													
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caídas de objetos, (piedras, materiales, etc.).	X				X	X			X				
Golpes por objetos desprendidos en manipulación manual.	X				X	X			X				
Caídas de personas al entrar y al salir de zanjas por; (utilización de elementos inseguros para la maniobra: módulos de andamios metálicos, el gancho de un torno, el de un maquinillo, etc.).	X				X		X			X			
Caídas de personas al caminar por las proximidades de una zanja, (ausencia de iluminación, de señalización o de oclusión).	X				X	X			X				
Derrumbamiento de las paredes de la zanja, (ausencia de blindajes, utilización de entibaciones artesanales de madera).	X				X			X				X	
Interferencias con conducciones subterráneas, (inundación súbita,...).	X				X		X			X			
Sobre esfuerzos, (permanecer en posturas forzadas, sobrecargas).	X				X	X			X				
Estrés térmico, (por lo general por temperatura alta).	X				X	X			X				
Pisadas sobre terrenos irregulares o sobre materiales.	X				X	X			X				
Atrapamiento entre objetos, (ajustes de tuberías y sellados).	X				X		X			X			
Caída de tuberías sobre personas por: (eslingado incorrecto; rotura por fatiga o golpe recibido por el tubo, durante el transporte a gancho de grúa o durante su instalación; uña u horquilla de suspensión e instalación corta o descompensada; rodar el tubo con caída en la zanja -acopio al borde sin freno o freno incorrecto-).	X							X				X	
Atrapamientos por: (recepción de tubos a mano; freno a brazo, de la carga en suspensión a gancho de grúa; rodar el tubo -acopio sin freno o freno incorrecto-).	X				X			X				X	
Polvo, (corte de tuberías en vía seca).	X				X	X			X				
Proyección violenta de partículas, (corte de tuberías en vía seca).	X				X		X			X			
Sobre esfuerzos, (parar el penduleo de la carga a brazo; cargar tubos a hombro).	X				X	X			X				
<b>Interpretación de las abreviaturas</b>													
Probabilidad		Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo						
B	Baja	C	Colectiva	Ld	Ligeramente dañino		T	Riesgo trivial		I	Riesgo importante		
M	Media	i	Individual	D	Dañino		To	Riesgo tolerable		In	Riesgo intolerable		
A	Alta			Ed	Extremadamente dañino		M	Riesgo moderado					

## 8.3 Análisis y evaluación inicial de riesgos clasificados por la maquinaria a intervenir en la obra.

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
Actividad: Maquinaria para movimiento de tierras, (en general).													
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Vuelco por: (terreno irregular; trabajos a media ladera; sobrepasar obstáculos en vez de esquivarlos; cazos cargados con la máquina en movimiento).	X			X			X			X			
Atropello de personas por: (falta de señalización, visibilidad, señalización).	X						X			X			
Atrapamiento de miembros, (labores de mantenimiento; trabajos realizados en proximidad de la máquina; falta de visibilidad).	X				X		X			X			
Los derivados de operaciones de mantenimiento, (quemaduras, atrapamientos, etc.).		X			X		X				X		
Proyección violenta de objetos, (durante la carga y descarga de tierras; empuje de tierra con formación de partículas proyectadas).	X				X		X			X			
Desplomes de terrenos a cotas inferiores, (taludes inestables).	X						X			X			
Vibraciones transmitidas al maquinista, (puesto de conducción no aislado).		X			X		X				X		
Ruido, (general; en el puesto de conducción no aislado).		X			X	X				X			
Polvo ambiental.		X			X	X				X			
Desplomes de los taludes sobre la máquina, (ángulo de corte erróneo corte muy elevado).	X						X			X			
Desplomes de los árboles sobre la máquina, (desarraigar).	X						X			X			
Caídas al subir o bajar de máquina, (no utilizar los lugares marcados para el ascenso y descenso).		X			X		X				X		
Pisadas en mala posición, (sobre cadenas o ruedas).	X				X	X			X				
Caídas a distinto nivel, (saltar directamente desde la máquina al suelo).		X			X		X				X		
Los derivados de la máquina en marcha fuera de control, por abandono de la cabina de mando sin detener la máquina, (atropellos, golpes, catástrofe).	X							X				X	
Los derivados de la impericia, (conducción inexperta o deficiente).	X							X				X	
Contacto con la corriente eléctrica, (arco voltaico por proximidad a catenarias eléctricas; erosión de la protección de una conducción eléctrica subterránea).	X							X				X	
Sobre esfuerzos, (trabajos de mantenimiento; jornada de trabajo larga).	X				X	X			X				

<b>ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS</b>													
Actividad: <b>Maquinaria para movimiento de tierras, (en general).</b>													
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Choque entre máquinas, (falta de visibilidad, falta de iluminación; ausencia de señalización).	X						X			X			
Caídas a cotas inferiores del terreno, (ausencia de balizamiento y señalización; ausencia de topes final de recorrido).	X							X				X	
Interpretación de las abreviaturas													
Probabilidad	Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo							
B Baja M Media A Alta	C Colectiva i Individual		Ld Ligeramente dañino D Dañino Ed Extremadamente dañino			T Riesgo trivial To Riesgo tolerable M Riesgo moderado			I Riesgo importante In Riesgo intolerable				



ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
Actividad: Pala cargadora sobre orugas o sobre neumáticos.													
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Atropello por: (mala visibilidad, velocidad inadecuada, falta de visibilidad sobre tajos próximos; impericia).	X						X			X			
Deslizamiento lateral o frontal de la máquina fuera de control, (terrenos embarrados; rocas sueltas).	X						X			X			
Máquina en marcha fuera de control por abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina.	X							X			X		
Vuelco de la máquina, (inclinación del terreno superior a la admisible por la pala cargadora).	X			X				X			X		
Caída de la pala por pendientes, (aproximación excesiva al borde de taludes, cortes y asimilables).	X			X				X			X		
Choque contra otros vehículos, (falta de organización vial; falta de señalización; velocidad inadecuada; mala visibilidad; impericia).	X							X		X			
Contacto con las líneas eléctricas, (aéreas o enterradas; errores de planificación de los trabajos; improvisación; impericia).	X							X				X	
Interferencias con infraestructuras de redes de aguas y líneas, por: errores de planificación, errores de cálculo, improvisación o impericia.	X			X	X		X					X	
Desplome de taludes o de frentes de excavación, (exceso de confianza; destreza mal entendida; destajo; error de cálculo del talud auto estable temporal).	X						X			X			
Incendio, (pérdida de combustible; almacenar combustible sobre la máquina).	X			X			X			X			
Quemaduras, (trabajos de mantenimiento; impericia).		X			X		X				X		
Atrapamientos de personas, (trabajos de mantenimiento; labores de refino de terrenos).	X				X		X			X			
Proyección violenta de objetos durante el trabajo, (fractura de rocas).	X						X			X			
Caída de personas desde la máquina, (subir y bajar por lugares no preparados para ello; saltar directamente desde la máquina al suelo).		X			X		X				X		
Golpes por objetos, (labores de mantenimiento; trabajos de refino de terrenos).	X				X		X			X			
Ruido propio y de conjunto, (cabinas de mando sin insonorizar).		X			X		X				X		
Vibraciones, (cabinas de mando sin aislamiento).		X			X		X				X		
Proyección violenta de partículas a los ojos.	X				X	X				X			

<b>ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS</b>													
<b>Actividad: Pala cargadora sobre orugas o sobre neumáticos.</b>													
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Estrés térmico, (frío; calor; cabinas sin refrigeración o calefacción).		X			X	X				X			
Sobre esfuerzos, (ajustes de las cadenas; limpieza; transporte de componentes a brazo).	X				X	X			X				
<b>Interpretación de las abreviaturas</b>													
Probabilidad	Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo							
B Baja M Media A Alta	C Colectiva i Individual		Ld Ligeramente dañino D Dañino Ed Extremadamente dañino			T Riesgo trivial To Riesgo tolerable M Riesgo moderado			I Riesgo importante In Riesgo intolerable				

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
Actividad: Retroexcavadora sobre orugas o sobre neumáticos.													
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Atropello por: (mala visibilidad; campo visual del maquinista disminuido por suciedad u objetos; tajos ajenos próximos a la máquina; caminos de circulación comunes para máquinas y trabajadores; falta de planificación; falta de señalización).	X						X			X			
Deslizamiento lateral o frontal fuera de control de la máquina, (terrenos embarrados; impericia).	X						X			X			
Máquina en marcha fuera de control por abandono de la cabina sin desconectar la máquina.	X							X			X		
Vuelco de la máquina: (apoyo peligroso de los estabilizadores; inclinación del terreno superior a la admisible para la estabilidad de la máquina o para su desplazamiento).	X			X				X			X		
Caída de la máquina a zanjas, (trabajos en los laterales; rotura del terreno por sobrecarga).	X			X				X			X		
Caída por pendientes, (trabajos al borde de taludes, cortes y asimilables).	X							X		X			
Vuelco de la máquina por: (superar pendientes superiores a las recomendadas por su fabricante; circulación con el cazo elevado o cargado; impericia).	X							X				X	
Choque contra otros vehículos, (falta de visibilidad; falta de señalización; errores de planificación; falta de iluminación; impericia).	X						X				X		
Contacto con las líneas eléctricas aéreas o enterradas, (errores de planificación; errores en planos; impericia; abuso de confianza).	X							X				X	
Desplomes de las paredes de los terrenos de las zanjas por: (sobrecargas al borde, vibraciones del terreno por la presencia de la máquina).		X					X				X		
Incendio, (manipulación de combustibles - fumar -, almacenar combustible sobre la máquina).	X			X			X			X			
Quemaduras, (trabajos de mantenimiento; impericia).	X			X			X			X			
Atrapamiento, (trabajos de mantenimiento; impericia; abuso de confianza).		X		X			X				X		
Proyección violenta de objetos, (rotura de rocas).	X			X			X			X			
Caída de personas desde la máquina, (subir o bajar por lugares no previstos para ello; saltar directamente desde la máquina al suelo).		X		X			X				X		
Golpes, (trabajos de refino de terrenos en la proximidad de la máquina).		X		X			X				X		

<b>ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS</b>													
<b>Actividad: Retroexcavadora sobre orugas o sobre neumáticos.</b>													
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Ruido propio y ambiental, (cabinas sin insonorización).	X				X	X			X				
Vibraciones, (cabinas sin aislamiento).		X			X		X				X		
Proyección violenta de objetos a los ojos.	X				X	X			X				
Estrés térmico, (frío, calor) por: (cabinas sin calefacción ni refrigeración).		X			X	X				X			
<b>Interpretación de las abreviaturas</b>													
Probabilidad		Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo						
B	Baja	C	Colectiva	Ld Ligeramente dañino			T Riesgo trivial			I Riesgo importante			
M	Media	i	Individual	D Dañino			To Riesgo tolerable			In Riesgo intolerable			
A	Alta			Ed Extremadamente dañino			M Riesgo moderado						

<b>ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS</b>													
<b>Actividad: Retroexcavadora con equipo de martillo rompedor, (ruptura de terrenos; losas de hormigón; pavimentos).</b>													
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Atropello por: (mala visibilidad; campo visual del maquinista disminuido por suciedad u objetos; tajos próximos a la máquina; falta de señalización vial; errores de planificación; caminos de circulación comunes para máquinas y trabajadores).	X						X			X			
Deslizamiento lateral o frontal de la máquina, (impericia; terrenos embarrados).	X						X			X			
Máquina en marcha fuera de control, (abandono de la cabina sin desconectar la máquina).	X							X			X		
Vuelco de la máquina, (apoyo peligroso de los estabilizadores; inclinación del terreno superior a la admisible para la estabilidad de la máquina o para su desplazamiento).	X			X				X			X		
Caída de la máquina a zanjas, (trabajos en los laterales; rotura del terreno por sobrecarga).	X							X			X		
Caída por pendientes, (trabajos al borde de taludes, cortes y asimilables).	X							X			X		
Vuelco de la maquina por: (circulación con el cazo elevado o cargado; impericia).	X							X			X		
Contacto con las líneas eléctricas aéreas o enterradas, (errores de planificación; errores en planos; impericia; abuso de confianza).	X							X				X	
Desplomes de las paredes de las zanjas por: (sobrecargas al borde, vibraciones del terreno por la presencia de la máquina).		X					X				X		
Incendio, (abastecimiento de combustible - fumar -; almacenar combustibles sobre la máquina).	X			X			X			X			
Quemaduras, (trabajos de mantenimiento; impericia).	X				X		X			X			
Atrapamiento, (trabajos de mantenimiento; impericia; abuso de confianza).		X			X		X				X		
Proyección violenta de objetos, (rotura de rocas).	X				X		X			X			
Caída de personas desde la máquina, (subir o bajar por lugares no previstos para ello; saltar directamente desde la máquina al suelo).		X			X		X				X		
Golpes, (trabajos de refino de terrenos; trabajos en proximidad a la máquina).		X			X		X				X		
Ruido propio y ambiental, (trabajo al unísono de varias máquinas, cabinas sin insonorización).	X				X	X			X				
Vibraciones, (cabinas sin aislamiento).		X			X		X				X		

<b>ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS</b>													
<b>Actividad: Retroexcavadora con equipo de martillo rompedor, (ruptura de terrenos; losas de hormigón; pavimentos).</b>													
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Los riesgos derivados de los trabajos realizados en ambientes saturados de polvo, (neumoconiosis; cuerpos extraños en ojos).	X				X	X			X				
Estrés térmico por: (cabinas sin calefacción ni refrigeración).		X			X	X				X			
Caídas al mismo nivel, (caminar sobre terrenos sueltos, demolidos).	X				X		X			X			
Proyección violenta de fragmentos de terreno.		X			X		X				X		
Sobre esfuerzos, (tareas de mantenimiento, transporte a brazo de piezas pesadas).	X				X	X			X				
<b>Interpretación de las abreviaturas</b>													
Probabilidad		Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo						
B	Baja	C	Colectiva	Ld	Ligeramente dañino		T	Riesgo trivial		I	Riesgo importante		
M	Media	i	Individual	D	Dañino		To	Riesgo tolerable		In	Riesgo intolerable		
A	Alta			Ed	Extremadamente dañino		M	Riesgo moderado					

<b>ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS</b>													
<b>Actividad: Máquinas herramienta eléctrica en general: radiales, cizallas, cortadoras, sierras, y asimilables.</b>													
<b>Nombre del peligro identificado</b>	<b>Probabilidad</b>			<b>Protección</b>		<b>Consecuencias</b>			<b>Estimación del riesgo</b>				
	<b>B</b>	<b>M</b>	<b>A</b>	<b>c</b>	<b>i</b>	<b>Ld</b>	<b>D</b>	<b>Ed</b>	<b>T</b>	<b>To</b>	<b>M</b>	<b>I</b>	<b>In</b>
Cortes por: (el disco de corte; proyección de objetos; voluntarismo; impericia).		X			X		X				X		
Quemaduras por: (el disco de corte; tocar objetos calientes; voluntarismo; impericia).		X			X	X				X			
Golpes por: (objetos móviles; proyección de objetos).		X			X		X				X		
Proyección violenta de fragmentos, (materiales o rotura de piezas móviles).		X			X		X				X		
Caída de objetos a lugares inferiores.		X					X				X		
Contacto con la energía eléctrica, (anulación de protecciones; conexiones directas sin clavija; cables lacerados o rotos).		X					X				X		
Vibraciones.		X			X		X				X		
Ruido.		X			X	X				X			
Polvo.		X			X	X				X			
Sobre esfuerzos, (trabajar largo tiempo en posturas obligadas).		X			X	X				X			
<b>Interpretación de las abreviaturas</b>													
<b>Probabilidad</b>		<b>Protección</b>		<b>Consecuencias</b>			<b>Estimación del riesgo</b>						
B	Baja	C	Colectiva	Ld	Ligeramente dañino		T	Riesgo trivial		I	Riesgo importante		
M	Media	i	Individual	D	Dañino		To	Riesgo tolerable		In	Riesgo intolerable		
A	Alta			Ed	Extremadamente dañino		M	Riesgo moderado					

<b>ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS</b>																	
<b>Actividad: Taladro eléctrico portátil.</b>																	
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo								
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In				
Sobre esfuerzos, (taladros de longitud importante).	X				X	X			X								
Contacto con la energía eléctrica, (falta de doble aislamiento; anulación de toma de tierra; carcasas de protección rotas; conexiones sin clavija; cables lacerados o rotos).		X		X			X				X						
Erosiones en las manos.	X				X	X			X								
Cortes, (tocar aristas, limpieza del taladro).	X				X	X			X								
Golpes en el cuerpo y ojos, por fragmentos de proyección violenta.	X				X		X			X							
Los derivados de la rotura de la broca, (accidentes graves por proyección muy violenta de fragmentos).	X				X		X			X							
Polvo.		X			X	X				X							
Caídas al mismo nivel por: (pisadas sobre materiales; torceduras; cortes).		X			X	X				X							
Ruido.		X			X	X				X							
Vibraciones.		X			X	X				X							
<b>Interpretación de las abreviaturas</b>																	
Probabilidad		Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo										
B	Baja	C	Colectiva	Ld Ligeramente dañino			T			Riesgo trivial				I		Riesgo importante	
M	Media			D Dañino			To			Riesgo tolerable				In		Riesgo intolerable	
A	Alta	i	Individual	Ed Extremadamente dañino			M			Riesgo moderado							



<b>ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS</b>													
<b>Actividad: Sierras para pavimentos, losas de hormigón y capas de rodadura, (Espadones).</b>													
<b>Nombre del peligro identificado</b>	<b>Probabilidad</b>			<b>Protección</b>		<b>Consecuencias</b>			<b>Estimación del riesgo</b>				
	<b>B</b>	<b>M</b>	<b>A</b>	<b>c</b>	<b>i</b>	<b>Ld</b>	<b>D</b>	<b>Ed</b>	<b>T</b>	<b>To</b>	<b>M</b>	<b>I</b>	<b>In</b>
Contacto con líneas eléctricas enterradas en el pavimento a cortar, (errores de previsión).	X							X				X	
Atrapamientos por correas de transmisión, (anulación de carcassas).	X						X				X		
Producción de polvo durante el corte, (corte sin utilización de la vía húmeda).	X				X		X			X			
Ruido.	X				X		X			X			
Sobreesfuerzos, (gobierno de la máquina).	X				X	X			X				
Proyección violenta de fragmentos del disco de corte, (disco inadecuado u objetos extraños enterrados).		X		X	X		X				X		
<b>Interpretación de las abreviaturas</b>													
<b>Probabilidad</b>		<b>Protección</b>		<b>Consecuencias</b>			<b>Estimación del riesgo</b>						
B	Baja	C	Colectiva	Ld	Ligeramente dañino		T	Riesgo trivial		I	Riesgo importante		
M	Media	i	Individual	D	Dañino		To	Riesgo tolerable		In	Riesgo intolerable		
A	Alta			Ed	Extremadamente dañino		M	Riesgo moderado					

<b>ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS</b>													
<b>Actividad: Soldadura por arco eléctrico, (soldadura eléctrica).</b>													
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caída desde altura, (estructura metálica; trabajos en el borde de forjados, balcones, aleros; estructuras de obra civil; uso de guindolas artesanales; caminar sobre perfilera).		X		X	X		X					X	
Caídas al mismo nivel, (tropezar con objetos o mangueras).		X			X	X				X			
Atrapamiento entre objetos, (piezas pesadas en fase de soldadura).	X				X		X			X			
Aplastamiento de manos por objetos pesados, (piezas pesadas en fase de recibido y soldadura).	X				X		X			X			
Sobre esfuerzos, (permanecer en posturas obligadas; sustentar objetos pesados).	X				X	X			X				
Radiaciones por arco voltaico, (ceguera).		X			X		X					X	
Inhalación de vapores metálicos, (soldadura en lugares cerrados sin extracción localizada).		X			X		X					X	
Quemaduras, (despiste; impericia; caída de gotas incandescentes sobre otros trabajadores).		X			X	X				X			
Incendio, (soldar junto a materias inflamables).	X			X			X			X			
Proyección violenta de fragmentos, (picar cordones de soldadura; amolar)		X			X	X				X			
Contacto con la energía eléctrica, (circuito mal cerrado; tierra mal conectada; bornas sin protección; cables lacerados o rotos).		X		X	X		X					X	
Heridas en los ojos por cuerpos extraños, (picado del cordón de soldadura; esmerilado).		X			X		X					X	
Pisadas sobre objetos punzantes.		X			X	X			X				
Interpretación de las abreviaturas													
Probabilidad		Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo						
B	Baja	C	Colectiva	Ld	Ligeramente dañino	T	Riesgo trivial			I	Riesgo importante		
M	Media	i	Individual	D	Dañino	To	Riesgo tolerable			In	Riesgo intolerable		
A	Alta			Ed	Extremadamente dañino	M	Riesgo moderado						

<b>ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS</b>														
<b>Actividad: Camión de transporte en el interior de las obras.</b>														
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo					
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	
Atropello de personas, (errores de planificación; falta de señalización; ausencia de semáforos).	X						X			X				
Choques al entrar o salir de la obra, (ausencia de señalización vial normalizada; ausencia de semáforos).	X						X			X				
Vuelco del camión, (superar obstáculos o accidentes del terreno; blandones por falta de compactación; circular al borde de zanjas o cortes del terreno).	X						X			X				
Vuelco por desplazamiento de la carga.	X						X			X				
Caída de objetos desde la caja durante la marcha, (superar los colmos admisibles; no cubrir la carga con mallas o lonas).	X						X			X				
Contacto con la energía eléctrica, (superar con la caja basculante los gálbos de seguridad en presencia de líneas eléctricas aéreas).	X							X			X			
Caídas desde la caja al suelo, (caminar sobre la carga).		X			X		X				X			
Caídas al subir o bajar del camión por lugares imprevistos.		X			X		X				X			
Atrapamiento entre objetos, (permanecer sobre la carga en movimiento).		X					X				X			
Proyección de partículas a los ojos por viento.	X				X	X			X					
Caídas del camión a otro nivel al terminar las rampas de vertido por: (falta de señalización de balizamiento y topes de final de recorrido).	X							X			X			
Ruido.		X			X	X			X					
Afecciones respiratorias por atmósferas de polvo.		X			X	X			X					
<b>Interpretación de las abreviaturas</b>														
Probabilidad		Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo							
B	Baja	C	Colectiva	Ld Ligeramente dañino			T		Riesgo trivial		I		Riesgo importante	
M	Media	i	Individual	D Dañino			To		Riesgo tolerable		In		Riesgo intolerable	
A	Alta			Ed Extremadamente dañino			M		Riesgo moderado					

<b>ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS</b>													
<b>Actividad: Camión de transporte de materiales.</b>													
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Atropello de personas por: (maniobras en retroceso; ausencia de señalización; errores de planificación; falta de señalización; ausencia de semáforos).		X					X					X	
Choques al entrar y salir de la obra por: (maniobras en retroceso; falta de visibilidad; ausencia de señalización; ausencia de señalización; ausencia de semáforos).	X						X			X			
Vuelco del camión por: (superar obstáculos; fuertes pendientes; medias laderas; desplazamiento de la carga).	X						X			X			
Caídas desde la caja al suelo por: (caminar sobre la carga; subir y bajar por lugares imprevistos para ello).	X						X			X			
Proyección de partículas por: (viento; movimiento de la carga).	X							X			X		
Atrapamiento entre objetos, (permanecer entre la carga en los desplazamientos del camión).		X			X		X				X		
Atrapamientos, (labores de mantenimiento).		X					X				X		
<b>Interpretación de las abreviaturas</b>													
Probabilidad		Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo						
B	Baja	C	Colectiva	Ld Ligeramente dañino			T		Riesgo trivial		I		Riesgo importante
M	Media	i	Individual	D Dañino			To		Riesgo tolerable		In		Riesgo intolerable
A	Alta			Ed Extremadamente dañino			M		Riesgo moderado				

<b>ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS</b>													
<b>Actividad: Camión cuba hormigonera.</b>										Lugar de evaluación: sobre planos			
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Atropello de personas por: (maniobras en retroceso; ausencia de señalista; falta de visibilidad; espacio angosto).		X					X					X	
Colisión con otras máquinas de movimiento de tierras, camiones, etc., por: (ausencia de señalista; falta de visibilidad; señalización insuficiente o ausencia de señalización).	X						X			X			
Vuelco del camión hormigonera por: (terrenos irregulares; embarrados; pasos próximos a zanjas o a vaciados).	X						X			X			
Caída en el interior de una zanja, (cortes de taludes, media ladera).	X						X			X			
Caída de personas desde el camión, (subir o bajar por lugares imprevistos).		X					X				X		
Golpes por el manejo de las canaletas, (empujones a los operarios guía y puedan caer).		X					X				X		
Caída de objetos sobre el conductor durante las operaciones de vertido o limpieza, (riesgo por trabajos en proximidad).	X							X			X		
Golpes por el cubilote del hormigón durante las maniobras de servicio.		X					X				X		
Atrapamientos durante el despliegue, montaje y desmontaje de las canaletas.		X					X				X		
<b>Interpretación de las abreviaturas</b>													
Probabilidad		Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo						
B	Baja	C	Colectiva	Ld	Ligeramente dañino		T	Riesgo trivial		I	Riesgo importante		
M	Media	i	Individual	D	Dañino		To	Riesgo tolerable		In	Riesgo intolerable		
A	Alta			Ed	Extremadamente dañino		M	Riesgo moderado					

<b>ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS</b>													
<b>Actividad: Camión grúa.</b>													
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Atropello de personas por: (maniobras en retroceso; ausencia de señalista; espacio angosto).	X						X			X			
Vuelco del camión grúa por: (superar obstáculos del terreno; errores de planificación).	X						X			X			
Atrapamientos, (maniobras de carga y descarga).	X						X			X			
Golpes por objetos, (maniobras de carga y descarga).		X					X				X		
Caídas al subir o bajar a la zona de mandos por lugares imprevistos.		X					X				X		
Desprendimiento de la carga por eslingado peligroso.	X							X			X		
Golpes por la carga a paramentos verticales u horizontales durante las maniobras de servicio.	X						X			X			
Ruido.		X			X	X			X				
<b>Interpretación de las abreviaturas</b>													
Probabilidad		Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo						
B	Baja	C	Colectiva	Ld	Ligeramente dañino		T	Riesgo trivial		I	Riesgo importante		
M	Media	i	Individual	D	Dañino		To	Riesgo tolerable		In	Riesgo intolerable		
A	Alta			Ed	Extremadamente dañino		M	Riesgo moderado					

<b>ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS</b>													
<b>Actividad: Martillo neumático, martillos rompedores, taladradores para bulones o barrenos.</b>													
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Vibraciones en miembros y en órganos internos.		X			X		X				X		
Ruido puntual, (no cumplir las normas de la UE)		X			X		X				X		
Ruido ambiental, (no cumplir las normas de la UE).		X			X		X				X		
Polvo ambiental.		X			X		X				X		
Proyección violenta de objetos y partículas.		X			X		X				X		
Sobre esfuerzos, (trabajos de duración muy prolongada o continuada).		X			X		X				X		
Rotura de la manguera de servicio, (efecto látigo), por: (falta de mantenimiento; abuso de utilización; tenderla por lugares sujetos abrasivos o paso de vehículos).	X						X			X			
Proyección de objetos por reanudar el trabajo tras dejar hincado el martillo en el lugar.		X					X				X		
Interpretación de las abreviaturas													
Probabilidad		Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo						
B	Baja	C	Colectiva	Ld	Ligeramente dañino	T	Riesgo trivial		I	Riesgo importante			
M	Media	i	Individual	D	Dañino	To	Riesgo tolerable		In	Riesgo intolerable			
A	Alta			Ed	Extremadamente dañino	M	Riesgo moderado						

<b>ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS</b>													
<b>Actividad: Vibradores eléctricos para hormigones, de sustentación manual.</b>													
<b>Nombre del peligro identificado</b>	<b>Probabilidad</b>			<b>Protección</b>		<b>Consecuencias</b>			<b>Estimación del riesgo</b>				
	<b>B</b>	<b>M</b>	<b>A</b>	<b>c</b>	<b>i</b>	<b>Ld</b>	<b>D</b>	<b>Ed</b>	<b>T</b>	<b>To</b>	<b>M</b>	<b>I</b>	<b>In</b>
Contacto con la energía eléctrica, (puentear las protecciones eléctricas; conexiones directas sin clavija; cables lacerados o rotos).		X		X			X				X		
Vibraciones en el cuerpo y extremidades al manejar el vibrador.		X			X		X				X		
Sobre esfuerzos, (trabajo continuado y repetitivo; permanecer sobre las armaduras del hormigón en posturas forzadas).	X				X	X			X				
Pisadas sobre objetos punzantes o lacerantes, (armaduras; forjados; losas).	X				X	X			X				
Ruido.		X			X	X				X			
Proyección violenta de gotas o fragmentos de hormigón a los ojos.	X				X		X			X			
<b>Interpretación de las abreviaturas</b>													
<b>Probabilidad</b>		<b>Protección</b>		<b>Consecuencias</b>			<b>Estimación del riesgo</b>						
B	Baja	C	Colectiva	Ld	Ligeramente dañino	T	Riesgo trivial	I	Riesgo importante	In	Riesgo intolerable		
M	Media	i	Individual	D	Dañino	To	Riesgo tolerable						
A	Alta			Ed	Extremadamente dañino	M	Riesgo moderado						



<b>ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS</b>													
<b>Actividad: Rodillo vibrante autopropulsado, (compactación de firmes).</b>													
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Atropello por: (mala visibilidad; velocidad inadecuada; ausencia de señalización; falta de planificación o planificación equivocada).	X							X			X		
Máquina en marcha fuera de control, (abandono de la cabina de mando con la máquina en marcha; rotura o fallo de los frenos; falta de mantenimiento).	X							X			X		
Vuelco por: (fallo del terreno o inclinación superior a la admisible por el fabricante de la máquina).	X							X			X		
Caída de la máquina por pendientes, (trabajos sobre pendientes superiores a las recomendadas por el fabricante; rotura de frenos; falta de mantenimiento).	X							X			X		
Choque contra otros vehículos, camiones u otras máquinas por: (señalización insuficiente o inexistente; error de planificación de secuencias).	X							X			X		
Incendio, (mantenimiento; almacenar productos inflamables sobre la máquina; falta de limpieza).		X			X	X				X			
Quemaduras, (mantenimiento).		X			X	X				X			
Proyección violenta de objetos, (piedra; grava fracturada).	X						X			X			
Caída de personas al subir o bajar de la máquina, (subir o bajar por lugares imprevistos).		X			X		X				X		
Ruido, (cabina de mando sin aislamiento).		X			X	X				X			
Vibraciones, (cabina de mando sin aislamiento).		X			X	X				X			
Insolación, (puesto de mando sin sombra, al descubierto).		X			X	X				X			
Fatiga mental, (trabajos en jornadas continuas de larga y monótona duración).		X					X				X		
Atrapamientos por vuelco, (cabinas de mando sin estructuras contra los vuelcos).		X						X				X	
Estrés térmico por: (excesivo frío o calor; falta de calefacción o de refrigeración).		X			X	X				X			
<b>Interpretación de las abreviaturas</b>													
<b>Probabilidad</b>		<b>Protección</b>		<b>Consecuencias</b>			<b>Estimación del riesgo</b>						
B	Baja	C	Colectiva	Ld Ligeramente dañino			T		Riesgo trivial		I		Riesgo importante
M	Media	i	Individual	D Dañino			To		Riesgo tolerable		In		Riesgo intolerable
A	Alta			Ed Extremadamente dañino			M		Riesgo moderado				

## 8.4 Análisis y evaluación inicial de riesgos clasificados por las instalaciones de la obra.

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Actividad: Instalación de tuberías.														
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo					
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	
Caídas al mismo nivel, (desorden en el taller; desorden en la obra).	X				X	X			X					
Caídas a distinto nivel, (uso de medios auxiliares peligrosos).	X			X	X		X			X				
Caídas desde altura, (huecos en el suelo; trabajos sobre cubiertas; uso de medios auxiliares peligrosos).	X			X	X		X			X				
Atrapamientos entra piezas pesadas.	X				X		X			X				
Pisadas sobre materiales sueltos, (rotura de elementos constructivos).	X				X	X			X					
Pinchazos y cortes por manipulación de elementos en las operaciones de montaje.	X				X	X			X					
Sobre esfuerzos, (transporte e instalación de objetos pesados).	X				X	X			X					
Cortes y erosiones por: manejo de tubos y herramientas.	X				X	X			X					
Incendio por hacer fuego o fumar junto a materiales inflamables.	X			X		X			X					
Ruido, (esmerilado, cortes de tuberías, máquinas en funcionamiento).		X			X	X				X				
Electrocución, (trabajar en tensión eléctrica; anulación de las protecciones eléctricas; conexiones directas con cables desnudos).		X		X			X				X			
Interpretación de las abreviaturas														
Probabilidad		Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo							
B	Baja	C	Colectiva	Ld Ligeramente dañino			T		Riesgo trivial		I		Riesgo importante	
M	Media	i	Individual	D Dañino			To		Riesgo tolerable		In		Riesgo intolerable	
A	Alta			Ed Extremadamente dañino			M		Riesgo moderado					

### 8.5 Análisis y evaluación inicial de riesgos del montaje, construcción, retirada o demolición de las instalaciones provisionales para los trabajadores y áreas auxiliares de empresa.

<b>ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS</b>													
<b>Actividad: Montaje, mantenimiento y retirada con carga sobre camión de las instalaciones provisionales para los trabajadores de módulos prefabricados metálicos.</b>													
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Atrapamiento entre objetos durante maniobras de carga y descarga de los módulos metálicos.	X				X		X			X			
Golpes por penduleos, (intentar dominar la oscilación de la carga directamente con las manos; no usar cuerdas de guía segura de cargas).	X				X		X			X			
Proyección violenta de partículas a los ojos, (polvo de la caja del camión; polvo depositado sobre los módulos; demolición de la cimentación de hormigón).	X				X	X			X				
Caída de carga por eslingado peligroso, (no usar aparejos de descarga a gancho de grúa).	X				X		X			X			
Dermatitis por contacto con el cemento, (cimentación).	X				X	X			X				
Contactos con la energía eléctrica.		X		X	X		X				X		
<b>Interpretación de las abreviaturas</b>													
Probabilidad		Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo						
B	Baja	C	Colectiva	Ld Ligeramente dañino			T		Riesgo trivial		I		Riesgo importante
M	Media	i	Individual	D Dañino			To		Riesgo tolerable		In		Riesgo intolerable
A	Alta			Ed Extremadamente dañino			M		Riesgo moderado				

## **8.6 Análisis y evaluación inicial de los riesgos de incendios de la obra.**

El "PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA EL RIEGO LOCALIZADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LLÍRIA (VALENCIA)", prevé el uso en la obra de materiales y sustancias capaces de originar un incendio. Sabemos que las obras pueden llegar a incendiarse por las experiencias que en tal sentido conocemos. Esta obra en concreto, está sujeta al riesgo de incendio porque en ella coincidirán: el fuego, el calor, el comburente y los combustibles como tales o en forma de objetos y sustancias con tal propiedad.

La experiencia nos ha demostrado y los medios de comunicación social así lo han divulgado, que las obras pueden arder por causas diversas, que van desde la negligencia simple, a las prácticas de riesgos por vicios adquiridos en la realización de los trabajos o a causas fortuitas.

Por ello, en el Pliego de Condiciones Técnicas y Particulares, se dan las normas a cumplir por el Contratista adjudicatario en su Plan de Seguridad y Salud, con el objetivo de ponerlas en práctica durante la realización de la obra.

## **9 PROTECCIÓN COLECTIVA A UTILIZAR EN LA OBRA.**

Del análisis de riesgos laborales que se ha realizado y de los problemas específicos que plantea la construcción de la obra, se prevé la utilización de vallados perimetrales en zonas afectadas, y de pasarelas de seguridad sobre zanjas en aquellas situaciones en que, por necesidades de terceras personas afectadas o por necesidades imperiosas de la obra, se tengan que cruzar zanjas repetidamente.

La relación de equipos de protección colectiva a utilizar en el presente proyecto es la siguiente:

- Señal normalizada de tráfico.
- Cartel indicativo de riesgo
- Señalización de zonas de riesgo de caída de altura
- Cinta de balizamiento
- Valla normalizada de desviación del tráfico
- Baliza luminosa intermitente
- Protección de huecos horizontales
- Delimitación de la zona de obras con vallado
- Extintor de polvo

En el siguiente cuadro se muestra la relación entre cada actividad contemplada anteriormente con las protecciones colectivas que se deben utilizar en cada caso para mitigar o reducir los riesgos.

ACTIVIDAD	ELEMENTOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA								
	Señal de tráfico	cartel de riesgos	señalización de caídas	cinta de balizamiento	valla desviación tráfico	baliza luminosa intermitente	protección de huecos hor.	delimitación zona de obras	Extintor de polvo
Recepción de maquinaria, medios auxiliares y montaje	x	x	x		x	x		x	
Demoliciones por procedimientos oleo-neumáticos								x	
Excavación de tierras mediante procedimientos oleo-neumáticos		x	x	x	x		x	x	
Excavación de tierras en pozos		x	x	x	x		x	x	
Excavación de tierras a máquina en zanjas		x	x	x	x		x	x	
Explanación de tierras		x						x	
Relleno de tierras en general		x					x	x	
Entibaciones de madera		x						x	
Construcción de arquetas de saneamiento		x						x	
Instalación de tuberías		x						x	
Trabajo de encofrado y desencofrado con madera		x	x				x	x	x
Encofrado y desencofrado de muros de hormigón		x	x				x	x	
Manipulación, montaje y puesta en obra de ferralla		x	x				x	x	x
Vertido directo de hormigones mediante canaleta		x	x				x	x	
Vertido de hormigones por cubos pendientes de gancho de la grúa		x	x				x	x	
Hormigonado de losas armadas	x	x	x	x	x		x	x	
Hormigonado de losas armadas encofradas con mesas	x	x	x	x	x		x	x	
Hormigonado de firmes de urbanización, y de obra civil	x	x	x	x	x		x	x	
Pocería		x	x				x	x	x
Albañilería	x	x	x	x	x		x	x	
Enlucidos		x	x	x	x		x	x	
Instalación de tuberías	x	x	x	x	x	x	x	x	
Maquinaria para movimiento de tierras	x	x	x	x	x	x	x	x	
Pala cargadora sobre orugas o sobre neumáticos	x	x	x	x	x	x	x	x	
Retroexcavadora sobre orugas o sobre neumáticos	x	x	x	x	x	x	x	x	
Retroexcavadora con equipos de martido rompedor	x	x	x	x	x	x	x	x	
Máquinas herramienta eléctrica en general: radiales, cizallas, cortadoras, sierras y asimilables		x						x	
Taladro eléctrico portátil		x						x	
Sierras para pavimentos		x						x	
Soldadura por arco eléctrico	x	x	x				x	x	x
Camión de transporte en el interior de obras	x	x	x	x		x	x	x	
Camión de transporte de materiales	x	x	x	x	x	x	x	x	
Camión cuba hormigonera	x	x	x	x	x	x	x	x	
Camión grúa	x	x	x	x	x	x	x	x	
Martillo neumático, martillos rompedores, taladradores para bulones y barrenos		x	x	x			x	x	
Vibradores eléctricos para hormigones, se sustentación manual		x	x	x			x	x	
Rodillo vibrante autopropulsado		x	x	x			x	x	
Instalación de tuberías		x	x	x			x	x	
Montaje, mantenimiento y retirada con carga sobre camión de las instalaciones provisionales para los trabajadores de módulos prefabricados metálicos		x	x	x			x	x	

## 10 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN LA OBRA.

Del análisis de riesgos efectuado, se desprende que existe una serie de ellos que no se han podido resolver con la instalación de la protección colectiva. Son riesgos intrínsecos de las actividades individuales a realizar por los trabajadores y por el resto de personas que intervienen en la obra. Consecuentemente se ha decidido utilizar las contenidas en el siguiente listado:

- Bota impermeable pantalón de goma o material plástico sintético.
- Botas de goma o material plástico sintético- impermeables.
- Botas de seguridad de 'PVC'- de media caña- con plantilla contra los objetos punzantes.
- Cascos de seguridad clase 'N'- con protección auditiva
- Cascos de seguridad clase 'N'.
- Cascos protectores auditivos.
- chaleco reflectante.
- Cinturones porta herramientas.
- Faja contra las vibraciones.
- Faja de protección contra los sobre esfuerzos.
- Filtro mecánico para mascarilla contra el polvo.
- Filtro para radiaciones de arco voltaico- (pantallas soldador).
- Gafas de seguridad contra proyecciones y los impactos.
- Guantes de cuero flor y loneta.
- Mascarilla contra las partículas con filtro mecánico recambiable.
- Mascarilla de papel filtrante contra el polvo.
- Ropa de trabajo a base de chaquetilla y pantalón de algodón.
- Zapatos de seguridad.

En el siguiente cuadro se muestra la relación entre cada actividad contemplada anteriormente con las protecciones individuales que se deben utilizar en cada caso para mitigar o reducir los riesgos.

ACTIVIDAD	ELEMENTOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA																	
	Bota imp.	Bota goma	Bota seguridad	casco N-aud	Casco-N	Casco aud	Chaleco ref	Cinturon	Faja vibraciones	Faja sobre esfuerzos	Filtro mascarilla	Filtro radiaciones	Gafas seguridad	Guantes cuero	Mascarilla filtro rec.	Mascarilla papel	Ropa trabajo	Zapato seguridad
Recepción de maquinaria, medios auxiliares y montaje			x		x		x			x		x		x			x	x
Demoliciones por procedimientos oleo-neumáticos			x	x			x		x		x			x	x	x	x	x
Excavacion de tierras mediante procedimientos oleo-neumáticos			x	x			x		x			x			x	x	x	x
Excavación de tierras en pozos			x		x	x	x			x			x	x	x	x	x	x
Excavación de tierras a máquina en zanjas			x	x		x	x						x	x	x	x	x	x
Explanación de tierras			x		x	x	x			x	x	x		x			x	x
Relleno de tierras en general	x	x		x			x				x						x	x
Entibaciones de madera			x	x			x	x		x				x			x	x
Construcción de arquetas de saneamiento	x	x	x		x		x	x		x		x	x	x			x	x
Instalación de tuberías	x	x	x	x			x	x		x		x	x	x			x	x
Trabajo de encofrado y desencofrado con madera			x		x			x			x	x	x				x	x
Encofrado y desencofrado de muros de hormigón			x		x			x				x	x	x			x	x
Manipulación, montaje y puesta en obra de ferralla			x		x		x	x	x		x	x					x	x
Vertido directo de hormigones mediante canaleta			x		x		x			x			x	x			x	x
Vertido de hormigones por cubos pendientes de gancho de la grúa			x	x			x			x			x	x			x	x
Hormigonado de losas armadas			x	x			x	x		x		x	x	x			x	x
Hormigonado de losas armadas encofradas con mesas			x	x			x	x		x		x	x	x			x	x
Hormigonado de firmes de urbanización, y de obra civil			x	x			x	x		x		x	x	x			x	x
Pocería			x	x			x	x	x	x		x	x	x			x	x
Albañilería			x		x		x	x		x	x	x	x	x			x	x
Enlucidos			x		x		x	x		x	x	x	x	x			x	x
Instalación de tuberías			x		x		x	x	x	x	x	x	x				x	x
Maquinaria para movimiento de tierras			x	x			x			x							x	x
Pala cargadora sobre orugas o sobre neumáticos			x	x			x			x					x	x	x	x
Retroexcavadora sobre orugas o sobre neumáticos			x	x			x			x					x	x	x	x
Retroexcavadora con equipos de martido rompedor			x	x			x			x					x	x	x	x
Máquinas herramienta eléctrica en general: radiales, cizallas, cortadoras, sierras y asimilables			x	x			x		x	x			x	x	x	x	x	x
Taladro eléctrico portatil			x	x			x	x	x				x	x	x	x	x	x
Sierras para pavimentos			x				x	x		x			x	x			x	x
Soldadura por arco eléctrico			x				x	x		x			x	x			x	x
Camión de transporte en el interior de obras			x		x		x			x				x			x	x
Camión de transporte de materiales			x		x		x			x				x			x	x
Camión cuba hormigonera			x		x		x			x				x			x	x
Camión grúa			x		x		x			x				x			x	x
Martillo neumático, martillos rompedores, taladradores para bulones y barrenos			x	x			x		x	x	x			x	x	x	x	x
Vibradores eléctricos para hormigones, se sustentación manual			x	x			x		x	x	x			x	x	x	x	x
Rodillo vibrante autopropulsado			x	x			x		x	x	x			x		x	x	x
Instalación de tuberías			x	x			x			x	x	x		x	x	x	x	x
Montaje, mantenimiento y retirada con carga sobre camión de las instalaciones provisionales para los trabajadores de modulos prefabricados metálicos			x	x			x			x	x	x		x	x	x	x	x

## **11 SEÑALIZACIÓN DE RIESGOS.**

La prevención diseñada, para mejorar su eficacia y facilitar su aplicación en obra, requiere del empleo del siguiente listado de señalizaciones.

### **11.1 Señalización de los riesgos del trabajo.**

Como complemento de la protección colectiva y de los equipos de protección individual previstos, se decide el empleo de una señalización normalizada, que recuerde en todo momento los riesgos existentes a todos los que trabajan en la obra. El Pliego de Condiciones define lo necesario para el uso de esta señalización, en combinación con las "literaturas" de las mediciones de este Estudio de Seguridad y Salud. La señalización elegida es la del listado que se ofrece a continuación, a modo informativo:

- Riesgo en el trab. ADVERTENCIA CARGAS SUSPENDIDAS. tamaño pequeño.
- Riesgo en el trab. AGUA NO POTABLE. tamaño pequeño.
- Riesgo en el trab. BANDA DE ADVERTENCIA DE PELIGRO.
- Riesgo en el trab. PROTECCIÓN OBLIGATORIA CABEZA. tamaño mediano.
- Riesgo en el trab. PROTECCIÓN OBLIGATORIA PIES. tamaño mediano.

### **11.2 Señalización vial.**

Los trabajos a realizar, originan riesgos importantes para los trabajadores de la obra, por la presencia o vecindad del tráfico rodado. En consecuencia, es necesario instalar la oportuna señalización vial, que organice la circulación de vehículos de la forma más segura posible. El Pliego de Condiciones define lo necesario para el uso de esta señalización, en combinación con las "literaturas" de las mediciones de este Estudio de Seguridad y Salud. La señalización elegida es la del listado que se ofrece a continuación, a modo informativo:

- Señal. vial. TRIANGULAR PELIGRO TP-17. 'estrechamiento de calzada' 60 cm. de lado.
- Señal. vial. TRIANGULAR PELIGRO TP-18. 'obras' 60 cm. de lado.
- Señal. vial. TRIANGULAR PELIGRO TP-30. 'escalón lateral' 60 cm. de lado.
- Señal. vial. TRIANGULAR PELIGRO TP-50. 'otros peligros' 60 cm. de lado.

De igual forma, con el fin de señalar riesgos puntuales en las obras a realizar, en lugares concretos, se recurrirá a la utilización de cinta de balizamiento reflectante. En el caso de que estos riesgos puedan durar varios días, permaneciendo durante las horas de la noche, o con poca luz, se procederá a complementar el señalamiento mediante la utilización de balizas luminosas intermitentes.

En el caso de tener que impedir el paso de vehículos y personas a determinadas partes de la obra, y en el caso de que peligre su integridad en caso de acceder a dichas zonas, se utilizarán vallas de desviación de tráfico normalizadas.



## **12 PREVENCIÓN ASISTENCIAL EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL.**

### **12.1 Primeros auxilios.**

Aunque el objetivo global de este Estudio de Seguridad y Salud es evitar los accidentes laborales, hay que reconocer que existen causas de difícil control que pueden hacerlos presentes. En consecuencia, es necesario prever la existencia de primeros auxilios para atender a los posibles accidentados.

### **12.2 Local botiquín de primeros auxilios.**

Dada la peligrosidad de esta obra y la concentración de trabajadores prevista, es necesario dotarla de un local botiquín de primeros auxilios, en el que se den las primeras atenciones sanitarias a los posibles accidentados.

También puede utilizarse para la atención sanitaria que dispense en obra el Servicio Médico de la Empresa, propio o mancomunado.

En la obra y en los lugares señalados en los planos, se instalará un maletín botiquín de primeros auxilios, conteniendo todos los artículos que se especifican a continuación:

Agua oxigenada; alcohol de 96 grados; tintura de iodo; "mercurocromo" o "cristalmina"; amoníaco; gasa estéril; algodón hidrófilo estéril; esparadrapo antialérgico; torniquetes antihemorrágicos; bolsa para agua o hielo; guantes esterilizados; termómetro clínico; apósitos autoadhesivos; antiespasmódicos; analgésicos; tónicos cardiacos de urgencia y jeringuillas desechables.

Es oportuno, prevenir la existencia de jeringuillas para insulina, pero habrá que prever ciertos cuidados, para evitar asaltos de toxicómanos al botiquín; no obstante, los shocks hipoglucémicos asociados a la diabetes y a otro tipo de trastornos, puede controlarse, hasta la evacuación del afectado, con la administración de un par de azucarillos disueltos en un poco de agua.

La evacuación de accidentados, que por sus lesiones así lo requieran, está prevista mediante la concertación de un servicio de ambulancias, que el Plan de Seguridad definirá exactamente.

### **12.3 Medicina preventiva.**

Con el fin de lograr evitar en lo posible las enfermedades profesionales en esta obra, así como los accidentes derivados de trastornos físicos, síquicos, alcoholismo y resto de las toxicomanías peligrosas, se prevé que el Contratista adjudicatario, en cumplimiento de la legislación laboral vigente, realice los reconocimientos médicos previos a la contratación de los trabajadores de esta obra y los preceptivos de ser realizados al año de su contratación. Y que así mismo, exija puntualmente este cumplimiento, al resto de las empresas que sean subcontratadas por él para esta obra.

En el Pliego de Condiciones Técnicas y Particulares se expresan las obligaciones empresariales en materia de accidentes y asistencia sanitaria.

#### **12.4 Evacuación de accidentados.**

La evacuación de accidentados, que por sus lesiones así lo requieran, está prevista mediante la contratación de un servicio de ambulancias, que el Contratista adjudicatario definirá exactamente, a través de su Plan de Seguridad y Salud, tal y como se contiene en el Pliego de Condiciones Técnicas y Particulares.

En el presente Estudio se incluye un plano con la situación de los hospitales más cercanos a la zona de las obras.

#### **13 SISTEMA DECIDIDO PARA EL CONTROL DEL NIVEL DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA OBRA.**

El Plan de Seguridad y Salud es el documento que deberá recogerlo exactamente, según las condiciones contenidas en el Pliego de Condiciones Técnicas y Particulares de Seguridad y Salud.

El sistema elegido, es el de "listas de seguimiento y control" para ser cumplimentadas por los medios del Contratista adjudicatario y que se definen en el Pliego de Condiciones Técnicas y Particulares.

La protección colectiva y su puesta en obra se controlarán mediante la ejecución del plan de obra previsto y las listas de seguimiento y control mencionadas en el punto anterior.

El control de entrega de equipos de protección individual se realizará:

- Mediante la firma del trabajador que los recibe, en un parte de almacén que se define en el Pliego de Condiciones Técnicas y Particulares.
- Mediante la conservación en acopio, de los equipos de protección individual utilizados, ya inservibles, hasta que la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud pueda medir las cantidades desechadas.

#### **14 DOCUMENTOS DE NOMBRAMIENTOS PARA EL CONTROL DEL NIVEL DE LA SEGURIDAD Y SALUD, APLICABLES DURANTE LA REALIZACIÓN DE LA OBRA ADJUDICADA.**

Se prevé usar los mismos documentos que utilice normalmente para esta función el Contratista adjudicatario, con el fin de no interferir en su propia organización de la prevención de riesgos. No obstante, estos documentos deben cumplir una serie de formalidades recogidas en el Pliego de Condiciones Técnicas y Particulares y ser conocidos y aprobados por la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud como partes integrantes del Plan de Seguridad y Salud.

Como mínimo, se prevé utilizar los contenidos en el siguiente listado:

- Documento del nombramiento del Encargado de seguridad.
- Documento del nombramiento de la cuadrilla de seguridad.
- Documento del nombramiento del señalista de maniobras.
- Documentos de autorización del manejo de diversas máquinas.

**15 FORMACIÓN E INFORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD.**

La formación e información de los trabajadores en los riesgos laborales y en los métodos de trabajo seguro a utilizar, son fundamentales para el éxito de la prevención de los riesgos laborales y realizar la obra sin accidentes.

El Contratista adjudicatario está legalmente obligado a formar en el método de trabajo seguro a todo el personal a su cargo, de tal forma, que todos los trabajadores tendrán conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, de las conductas a observar en determinadas maniobras, del uso correcto de las protecciones colectivas y del de los equipos de protección individual necesarios para su protección. El Pliego de Condiciones Técnicas y Particulares da las pautas y criterios de formación, para que el Contratista adjudicatario, lo desarrolle en su Plan de Seguridad y Salud.

# ***Estudio de Seguridad y Salud*** **Planos.**

---

PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA EL RIEGO LOCALIZADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LLÍRIA (VALENCIA).

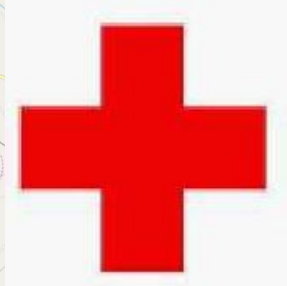
A continuación se adjuntan los siguientes planos:

1. Plano de situación de los hospitales y centros de asistencia sanitaria.
2. Instalaciones de obra.
  - 2.1. Planta de distribución tipo.
  - 2.2. Detalle del cerramiento.
3. Señalizaciones a utilizar en trabajos próximos a carreteras.
4. Fichas y esquemas de las protecciones individuales y colectivas.



**HOSPITAL DE LLIRIA**

**ZONA DE ACTUACIONES**



**CENTRO DE SALUT  
POBLA DE VALLBONA**

**HOSPITAL DE LLIRIA**  
 Paratge Cabeço de l'Àguila CV 35, Salida 29, 46160 Lliria, Valencia  
 Tel: 962718800

**HOSPITAL LA FE**  
 Av. Fernando Abril Martorell, 106, 46026 Valencia, Valencia  
 Tel: 961244000

**Centro de Salut la Pobla de Vallbona**  
 Av. Cervates, 46, 46185 Pobla de Vallbona, Valencia  
 Tel: 962718425

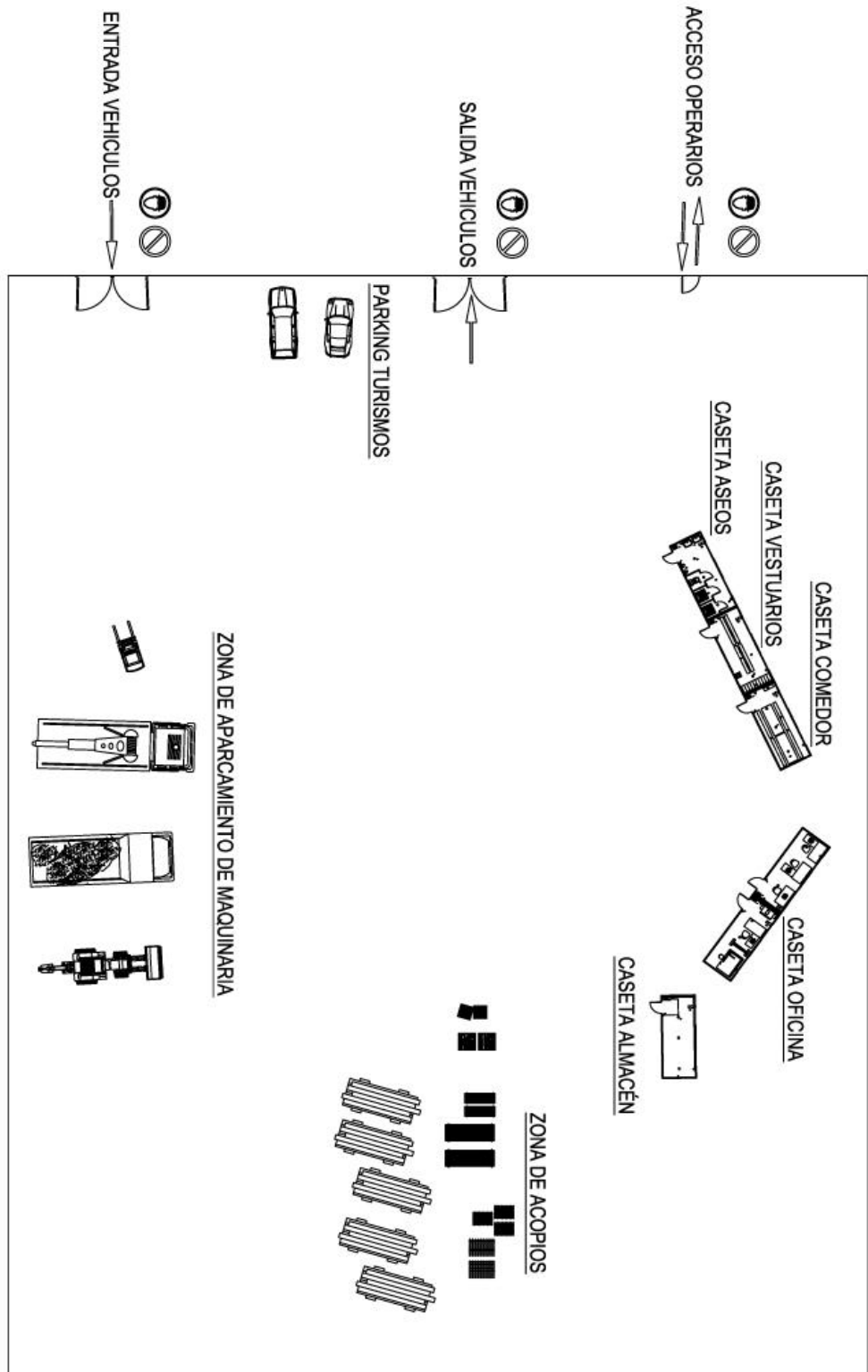


**HOSPITAL LA FE**

**PLANO DE SITUACIÓN DE HOSPITALES Y CENTROS DE ASISTENCIA SANITARIA**

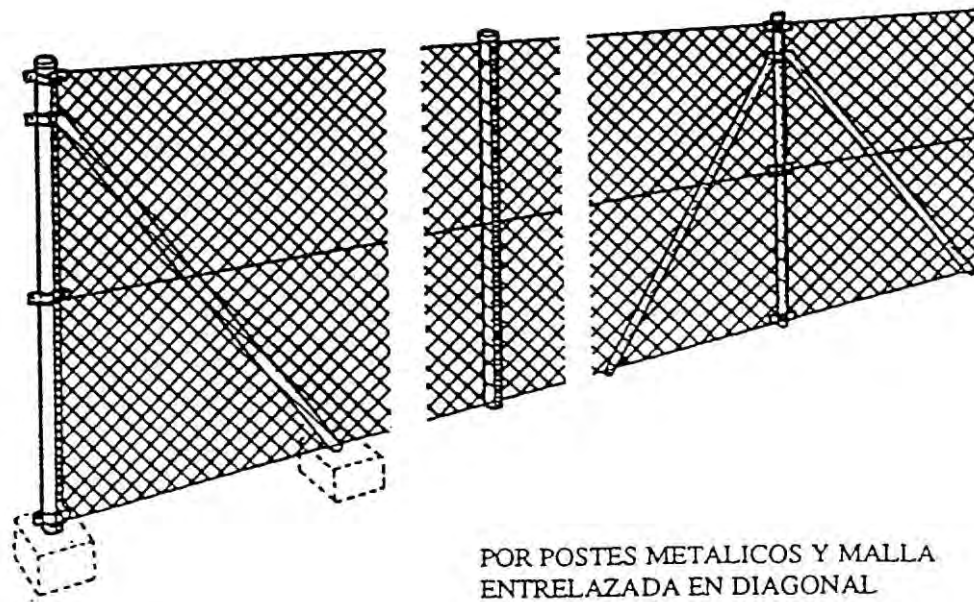
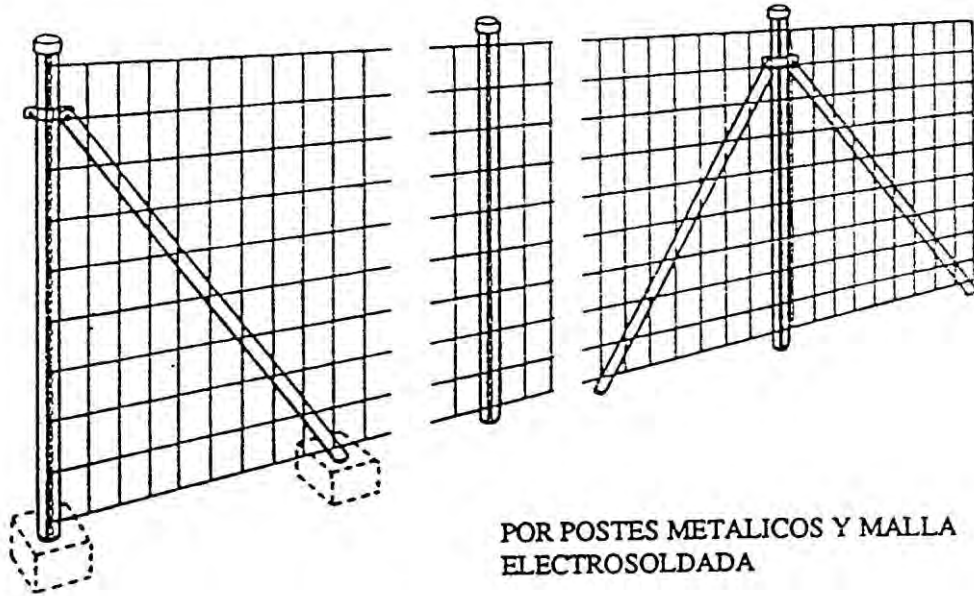
1:100000

**Plano 2.1:** Distribución tipo, de las parcelas donde se ubicarán las instalaciones de obra, el acopio de materiales, y el almacenamiento de residuos.



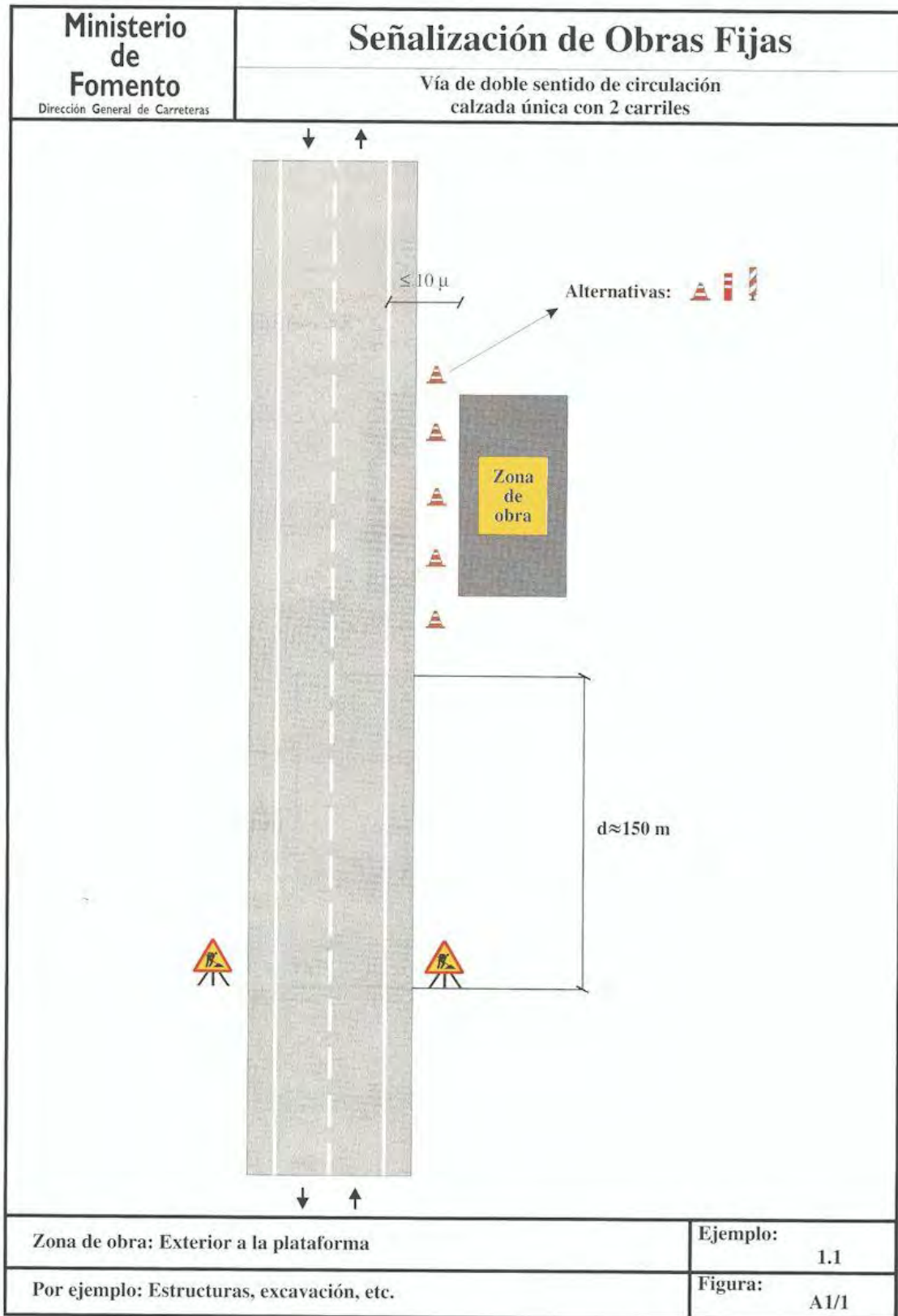
INSTALACIONES DE OBRA

**Plano 2.2:** Cerramiento tipo, para las parcelas donde se ubicarán las instalaciones de obra, el acopio de materiales, y el almacenamiento de residuos.



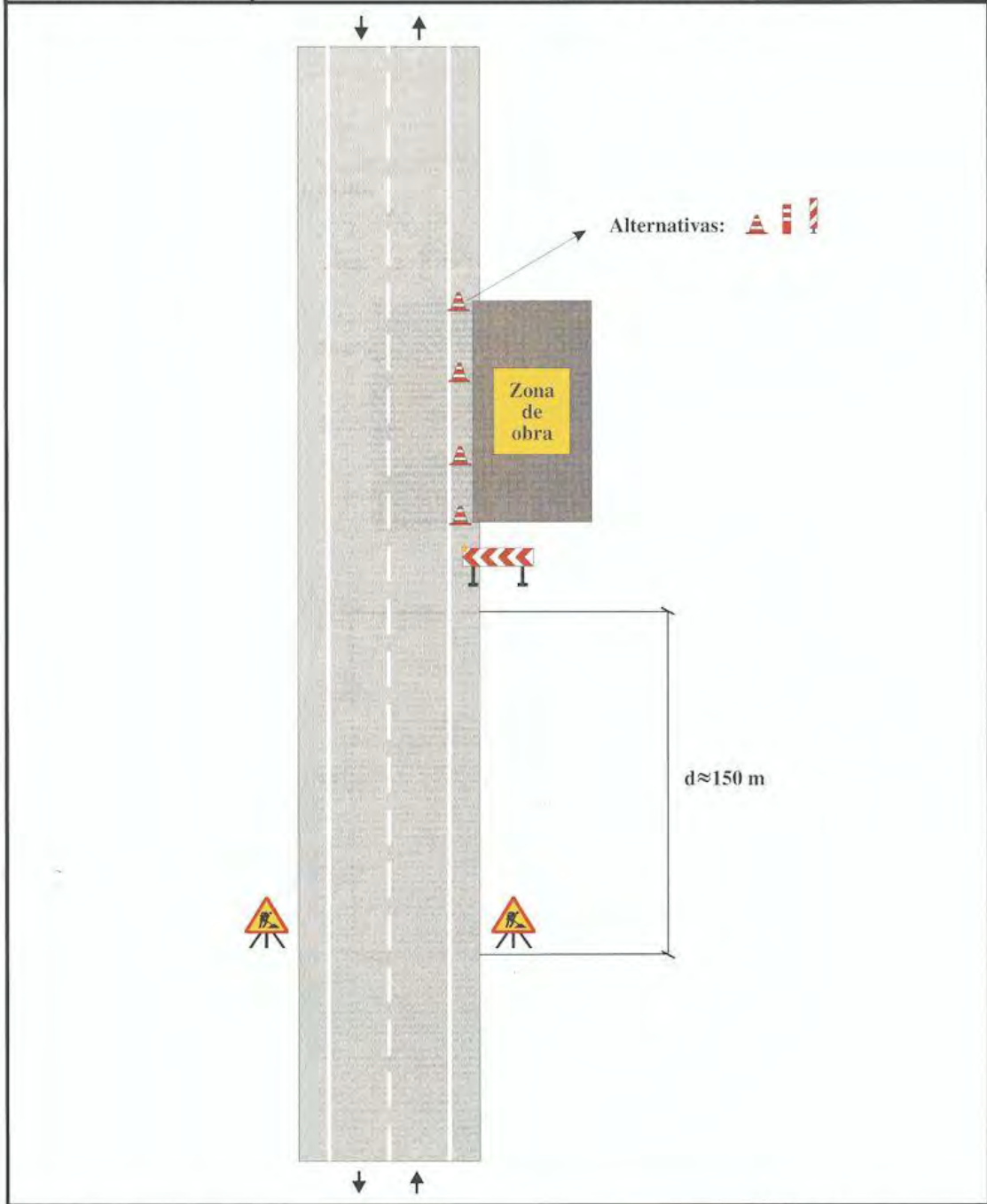


**Plano 3:** Señalización de obras con afección a carreteras.



# Señalización de Obras Fijas

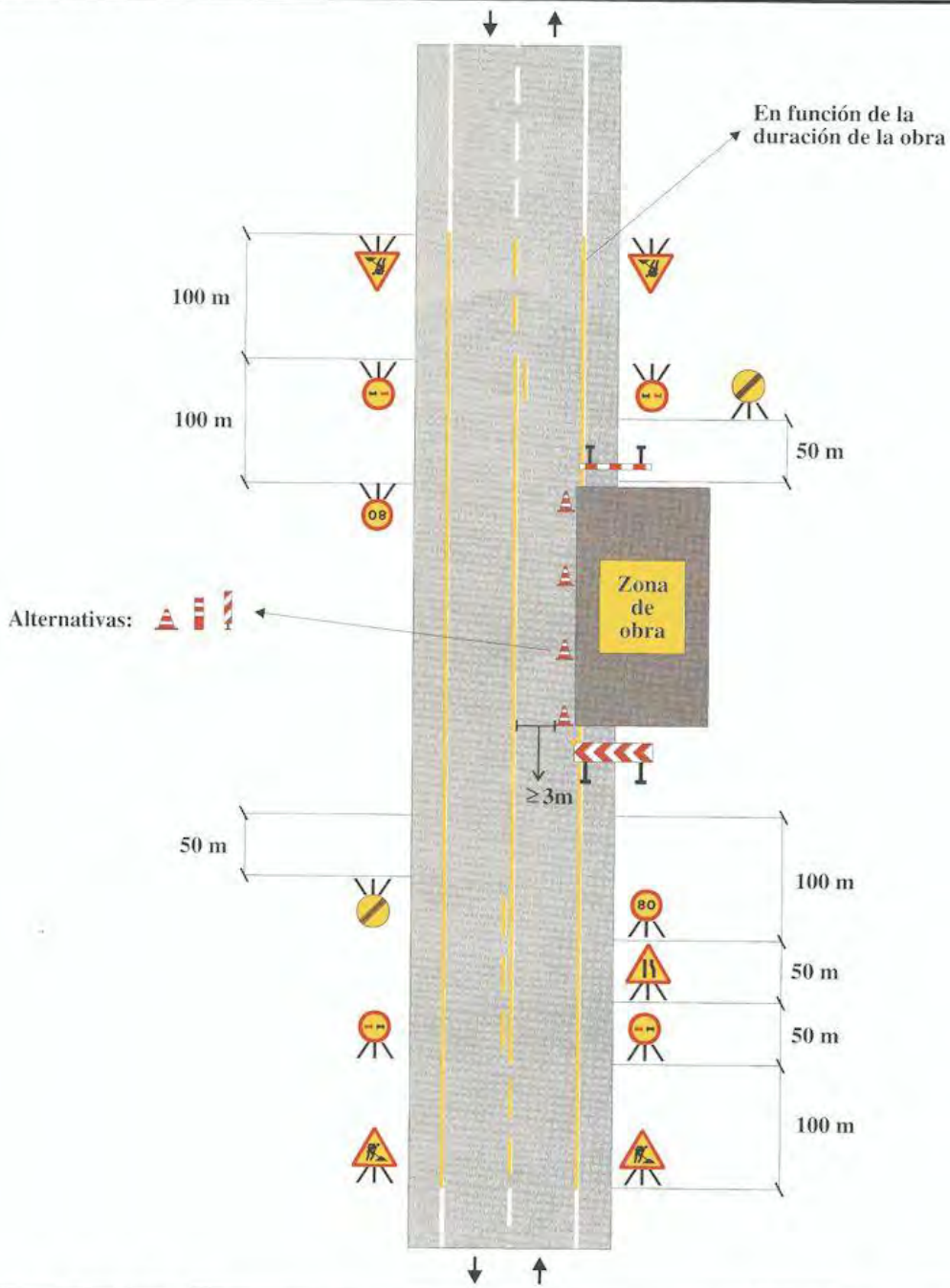
Vía de doble sentido de circulación  
calzada única con 2 carriles



Zona de obra: En el arcén	Ejemplo: 1.2
Por ejemplo: Mantenimiento, etc.	Figura: A2/2

# Señalización de Obras Fijas

Vía de doble sentido de circulación  
calzada única con 2 carriles



Zona de obra: En el arcén y parte de carril

Ejemplo:

1.3

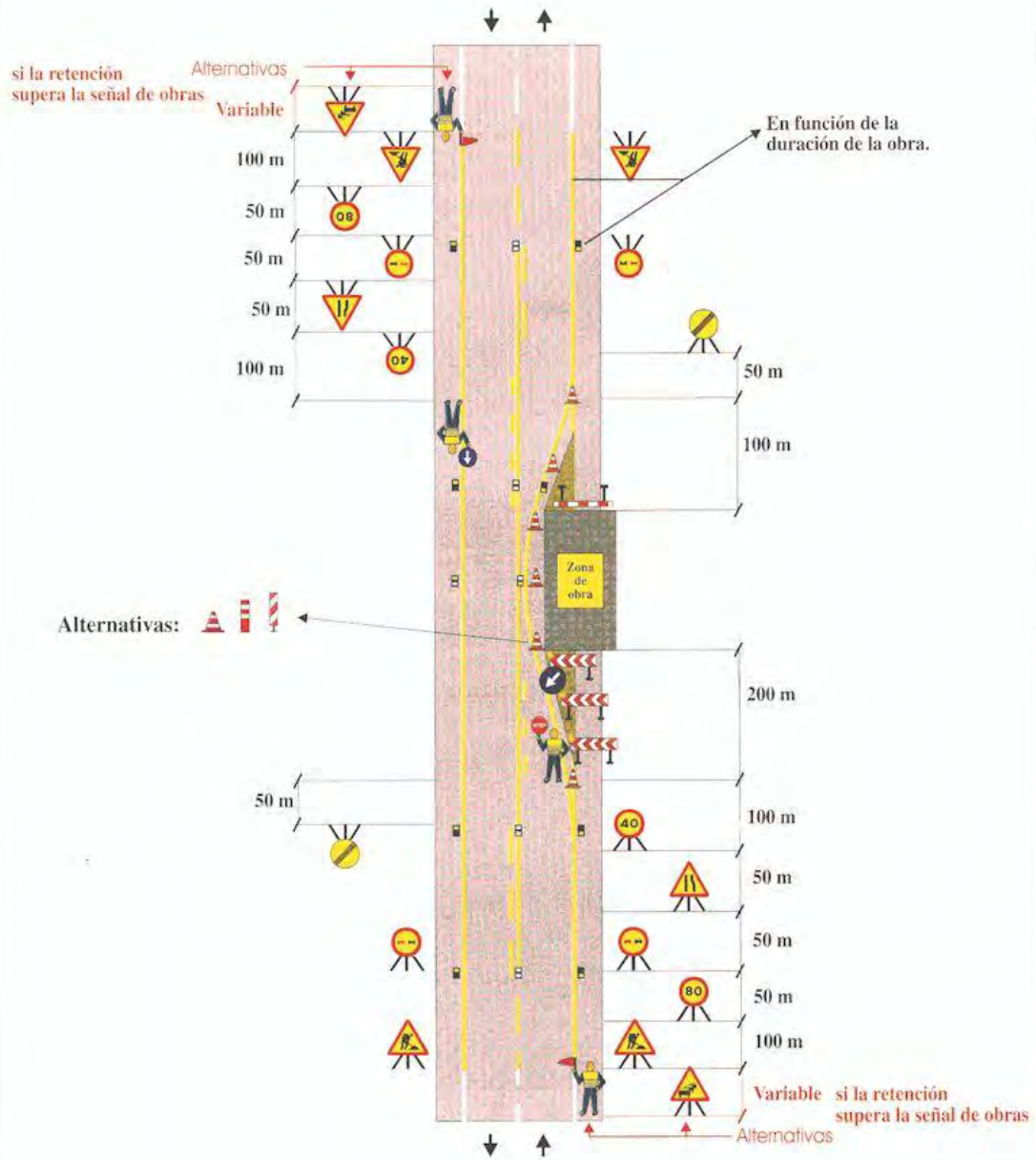
Por ejemplo: Mantenimiento, etc.

Figura:

A2/2

# Señalización de Obras Fijas

Vía de doble sentido de circulación  
calzada única con 2 carriles



Zona de obra: Dejando libre un carril (solo trabajos diurnos)

Ejemplo:









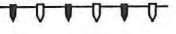














1.7

Por ejemplo: Obras diversas

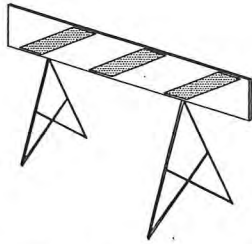
Figura:

A6/4

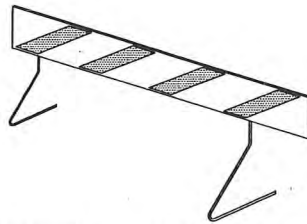
# ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SÍMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SÍMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PIQUETE		ROJO	BLANCO	BLANCO	
BALIZA DE BORDE DERECHO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
BALIZA DE BORDE IZQUIERDO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
HITO DE BORDE REFLEXIVO Y LUMINISCENTE		NARANJA	NARANJA	NARANJA	
GUIRNALDA		ROJO BLANCO	ROJO BLANCO	ROJO BLANCO	
BASTIDOR MÓVIL		ROJO ÁMBAR	BLANCO	BLANCO	
		(Según señales interiores)			
CONO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DIRECCIONAL ALTO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DIRECCIONAL ESTRECHO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DOBLE DIRECCIONAL ALTO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DOBLE DIRECCIONAL ESTRECHO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DE ZONA EXCLUIDA AL TRAFICO		ROJO	BLANCO	BLANCO	

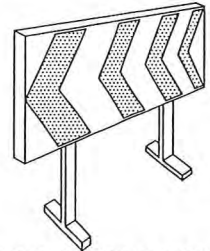
# TRATAMIENTO DE BORDE DE VIALES



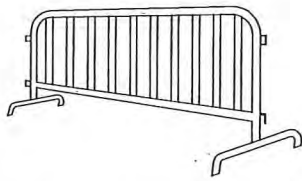
VALLA DE OBRAS MODELO 2



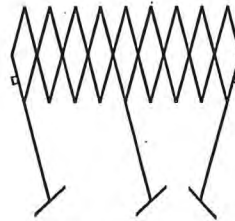
VALLA DE OBRAS MODELO 1



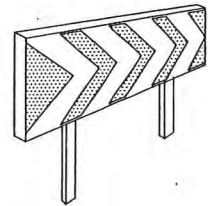
PANELES DIRECCIONALES PARA OBRAS



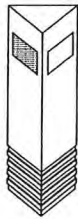
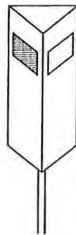
VALLA DE CONTENCIÓN DE PEATONES



VALLA EXTENSIBLE



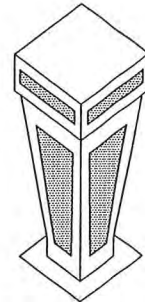
PANELES DIRECCIONALES PARA CURVAS



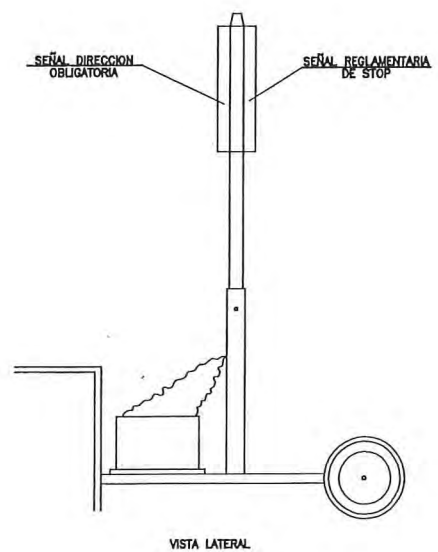
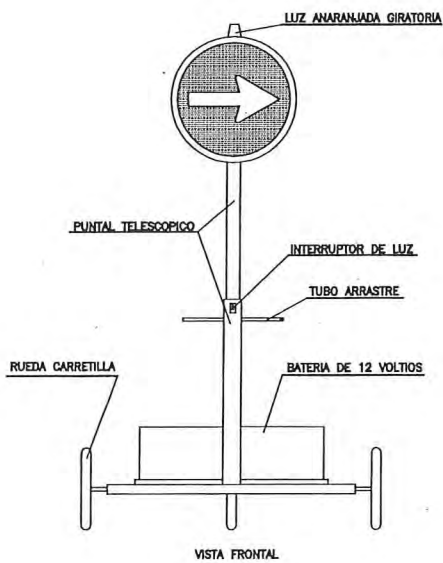
HITOS CAPTAFAROS PARA SENALIZACION LATERAL DE AUTOPISTA EN POLIETILENO



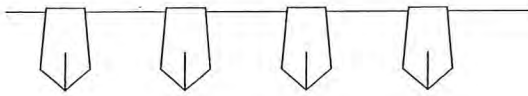
HITOS DE PVC



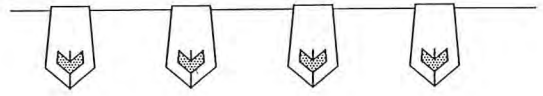
HITO LUMINOSO



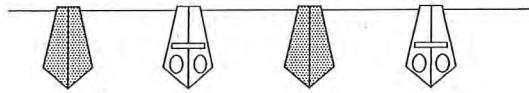
# TRATAMIENTO DE BORDE DE VIALES



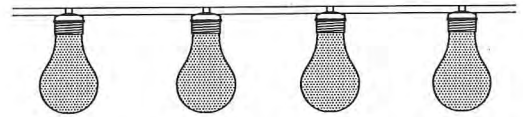
CORDON BALIZAMIENTO



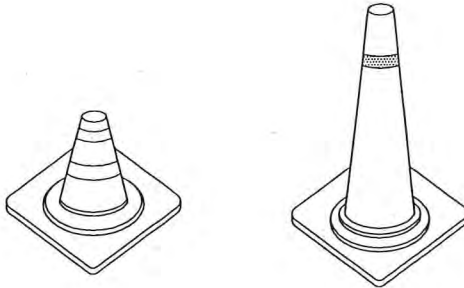
CORDON BALIZAMIENTO



CORDON DE BALIZAMIENTO  
NORMAL Y REFLECTANTE



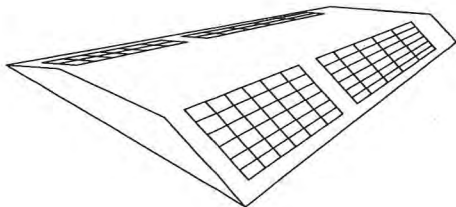
PORTALAMPARAS DE PLASTICO



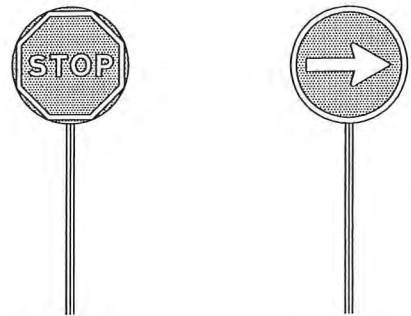
CONOS



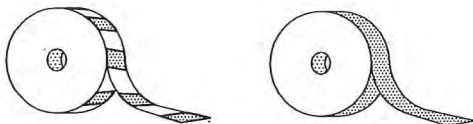
CLAVOS DE DESACELERACION



CAPTAFARO HORIZONTAL "OJOS DE GATO"



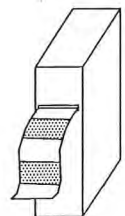
PALETAS MANUALES DE SEÑALIZACION



CINTA BALIZAMIENTO REFLECTANTE

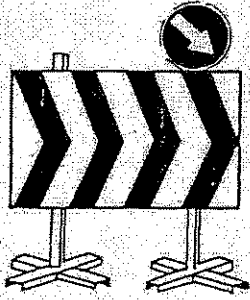


LAMPARA AUTONOMA FIJA  
INTERMITENTE

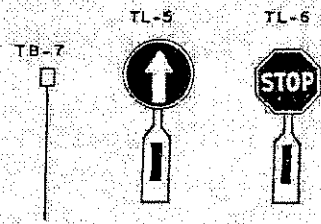


CINTA BALIZAMIENTO PLASTICO

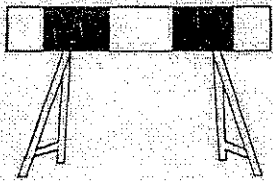
## BALIZAMIENTO



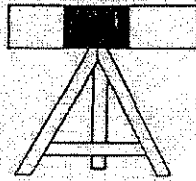
PANEL DIRECCIONAL DE OBRAS 1,95x0,95



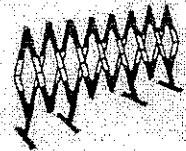
PIQUETAS DISCOS MANUALES



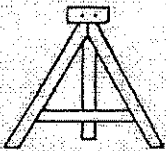
VALLA DE OBRAS DE 2,40x0,20



VALLA DE OBRAS DE 0,80x0,20



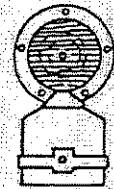
VALLA EXTENSIBLE



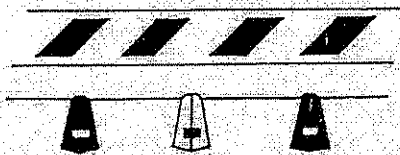
TRIPODE SUELTO



TRIANGULO GIGANTE DE OBRAS (1,75m. de lado)



BOYAS INTERMITENTES



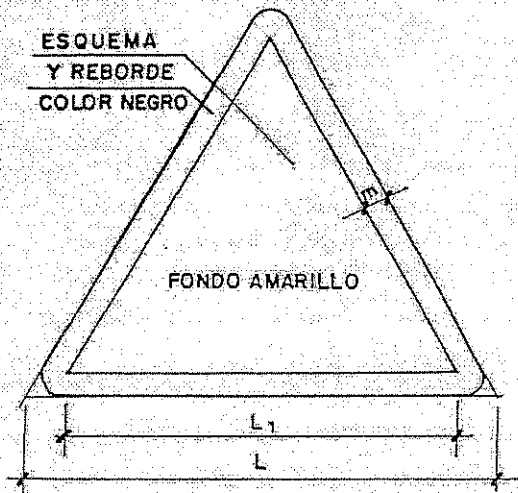
BANDA Y CINTA DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE



PORTALAMPARAS DE PLASTICO



## SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO



DIMENSIONES EN mm		
L	$L_1$	m
594	492	30
420	348	21
297	248	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5



RIESGO INCENDIO



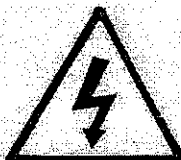
RIESGO RADIACION



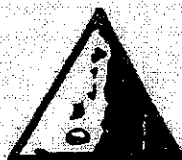
RIESGO INTOXICACION



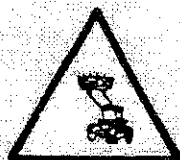
RIESGO CORROSION



RIESGO ELECTRICO



DESPRENDIMIENTOS



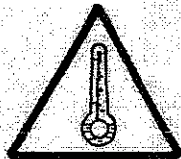
MAQUINARIA PESADA EN MOVIMIENTO



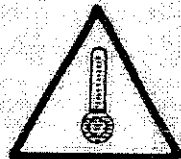
CAIDAS A DISTINTO NIVEL



CAIDAS AL MISMO NIVEL



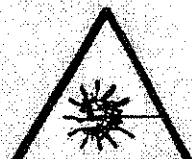
ALTA TEMPERATURA



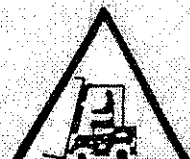
BAJA TEMPERATURA



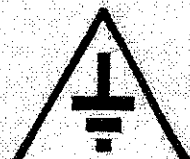
ALTA PRESION



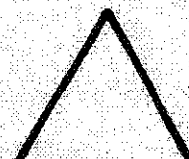
RADIACION LASER



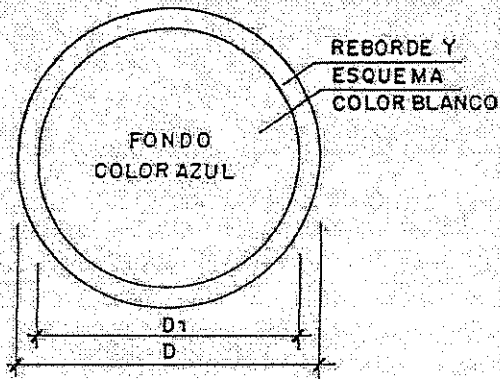
PASO DE CARRETIILLAS



TIERRAS PUESTAS



## SEÑALES DE OBLIGACION



### DIMENSIONES EN mm

D	D <sub>1</sub>	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5



USO CASCO



USO PROTECTORES AUDITIVOS



USO GAFAS



USO GUANTES DIELECTRICOS



USO BOTAS



USO BOTAS DIELECTRICAS



USO CINTURON DE SEGURIDAD



USO CALZADO ANTIESTATICO



USO DE PANTALLA



OBLIGACION LAVARSE LAS MANOS

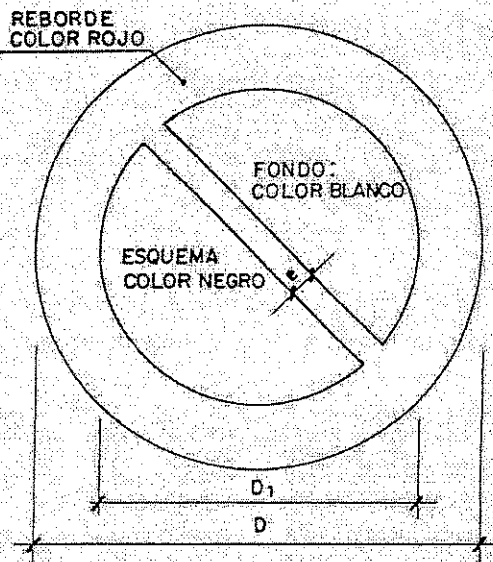


USO DE PROTECCION AJUSTABLE



EMPUJAR NO ARRASTRAR

## SEÑALES DE PROHIBICION



DIMENSIONES EN mm.		
D	D <sub>1</sub>	e
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8



AGUA NO POTABLE



PROHIBIDO APAGAR CON AGUA



PROHIBIDO EL PASO A LOS PEATONES



PROHIBIDA LA ENTRADA



PROHIBIDO EL PASO



PROHIBIDO ACCIONAR



PROHIBIDO ACOMPAÑANTES EN CARRETILLA



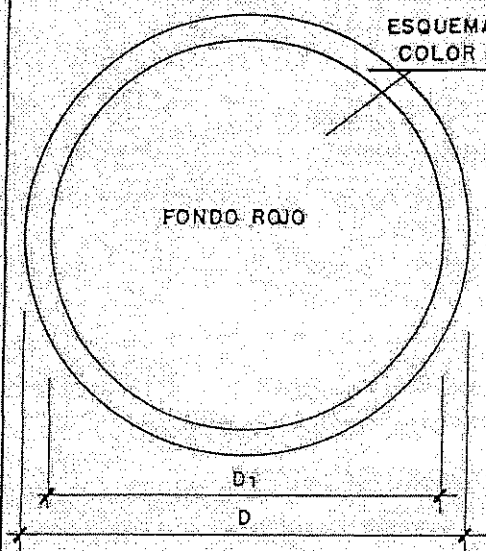
PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA CASA



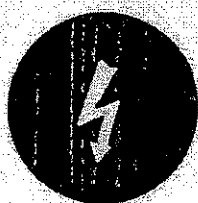
PROHIBIDO EL PASO A CARRETILLA



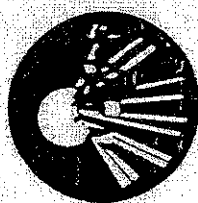
SEÑALES DE PRESCRIPCIÓN IMPERATIVAS Y DE PELIGRO



DIMENSIONES EN mm.		
D	D <sub>1</sub>	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5



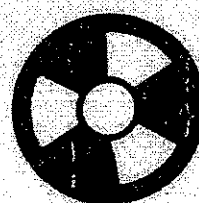
RIESGO  
ELECTRICO



RIESGO  
DE EXPLOSION



RIESGO  
DE INTOXICACION



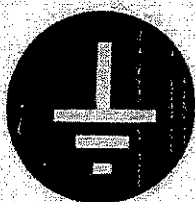
RIESGO  
DE RADIACION



RIESGO  
DE INCENDIO



RIESGO  
DE CORROSION

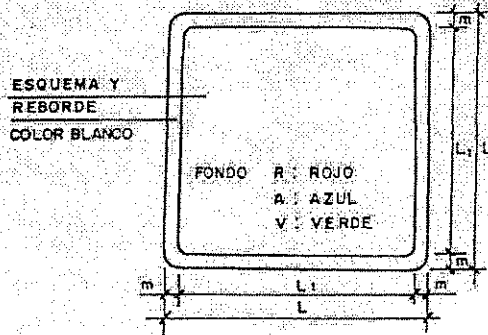


TIERRAS PUESTAS



RIESGO  
ELECTRICO

## SEÑALES SALVAMENTO VIAS DE EVACUACION EQUIPOS DE EXTINCION.



DIMENSIONES EN mm.		
L	L1	m.
594	534	30
420	378	21
297	287	15
210	188	11
148	132	8
108	35	5



V.  
EQUIPOS, PRIMEROS AUXILIOS



V.  
CAMILLA DE SOCORRO



R.  
EXTINTOR



R.  
TELEFONO A UTILIZAR EN CASO DE URGENCIAS



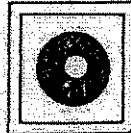
R.  
AVISADOR SONORO



R.  
BOCA DE INCENDIOS



R.  
MATERIAL CONTRA INCENDIO



R.  
PULSADOR DE ALARMA



R.  
CUBO PARA USAR EN CASO DE INCENDIO



R.  
ESCALERA DE INCENDIOS



A.  
INDICADOR DE PUERTA DE SALIDA NORMAL



V.  
SALIDA DE SOCORRO EMPUJAR PARA SALIR



V.  
SALIDA DE SOCORRO



V.  
SALIDA DE SOCORRO PRESIONAR LA BARRA PARA ABRIR



V.  
SALIDA A UTILIZAR EN CASO DE URGENCIA



V.  
ROMPER PARA PASAR



V.  
VIAS DE EVACUACION



R.  
LOCALIZACION EQUIPOS CONTRA INCENDIOS



V.  
VIAS DE EVACUACION



R.  
LOCALIZACION EQUIPOS CONTRA INCENDIOS



V.  
LAVA OJOS

SEÑALES DE PELIGRO (TAMAÑO MÍNIMO LADO 900 mm)



TP-50



TP-17



TP-17a  
TP-17b



TP-18



TP-30

SEÑALES DE REGLAMENTACION Y PRIORIDAD (DIAMETRO MÍNIMO 600 mm)



TR-5



TR-101



TR-205



TR-301



TR-305



TR-400b



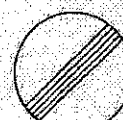
TR-401a



TR-401b



TR-400a



TR-500

SEÑALES DE PRECAUCION (NORMALES Y REFLECTANTES)  
TAMAÑO REDUCIDO MIN. 105 mm DE LADO TAMAÑO NORMAL MÍNIMO 420mm DE LADO



PELIGRO ELECTRICO



PELIGRO DE EXPLOSION



CAIDA DE OBJETOS

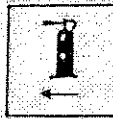


PELIGRO DE CARGAS  
SUSPENDIDAS

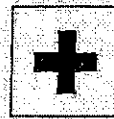
SEÑALES INDICADORAS (DIMENSIÓN MINIMA 400 mm)



PUESTO PRIMEROS  
AUXILIOS



EXTINTOR DE INCENDIOS



BOTIQUIN

SEÑALES DE PROHIBICIÓN (DIÁMETRO MÍNIMO 600mm)



PROHIBIDO FUMAR



PROHIBIDO ENCENDER FUEGO



PROHIBIDO PASAR



PROHIBIDO UTILIZAR

SEÑALES DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO

SEÑALES DE OBLIGACIÓN

TAMAÑO REDUCIDO DIÁMETRO MÍNIMO 105 mm  
TAMAÑO NORMAL DIÁMETRO MÍNIMO 300 mm.



USO CASCO



USO GUANTES



USO BOTAS DE SEGURIDAD



USO GAFAS O PANTALLA



USO MASCARILLA



USO CINTURÓN DE SEGURIDAD













ELIMINAR CLAVOS



USO CASCO  
ANTIRRUIDO

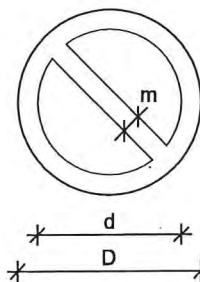
# SEÑALES DE PROHIBICIÓN

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SÍMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SÍMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROHIBIDO FUMAR		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO APAGAR CON AGUA		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO FUMAR Y LLAMAS DESNUDAS		NEGRO	ROJO	BLANCO	
AGUA NO POTABLE		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO PASAR A LOS PEATONES		NEGRO	ROJO	BLANCO	

Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$

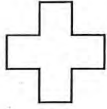

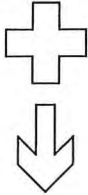

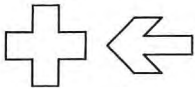

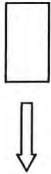

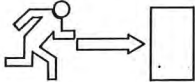



Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ver la señal y S la superficie en metros de la señal





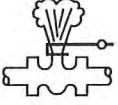




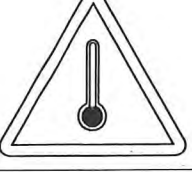
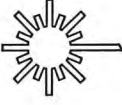
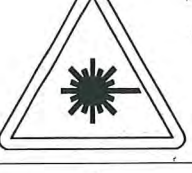


DIMENSIONES EN mm		
D	d	m
841	667	90
594	472	61
420	330	45
297	235	31
210	166	22
148	116	16
105	83	11



# SEÑALES DE SALVAMENTO

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SÍMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SÍMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACIÓN DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCIÓN HACIA PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACIÓN SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCIÓN HACIA SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACIÓN DUCHA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	

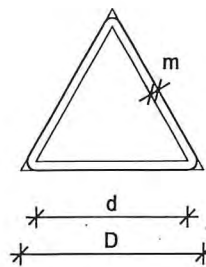
# SEÑALES DE ADVERTENCIA

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SÍMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SÍMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
CAÍDAS AL MISMO NIVEL		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
ALTA PRESIÓN		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
ALTA TEMPERATURA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
BAJA TEMPERATURA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RADIACIONES LÁSER		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
CARRETILLAS DE MANUTENCIÓN		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$

Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ver la señal y S la superficie en metros de la señal






DIMENSIONES EN mm		
D	d	m
841	695	42
594	492	30
420	348	21
297	246	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5

COLOR	SIGNIFICADO	APLICACIÓN
ROJO	PARADA PROHIBICIÓN	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Señales de parada.</li> <li>* Señales de prohibición.</li> <li>* Dispositivos de conexión de urgencia.</li> <li>* Localización y señalización contra incendios.</li> </ul>
AMARILLO	ATENCIÓN ZONA DE PELIGRO	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Señales de parada.</li> <li>* Señales de prohibición.</li> <li>* Dispositivos de conexión de urgencia.</li> </ul>
VERDE	SITUACIÓN DE SEGURIDAD	* Señalización de pasillos de salidas de socorro.
AZUL	OBLIGACIÓN	* Obligación de llevar equipo de protección personal.

COLOR DE SEGURIDAD	COLOR DE CONTRASTE	COLOR DE SÍMBOLO
ROJO	BLANCO	NEGRO
AMARILLO	NEGRO	NEGRO
VERDE	BLANCO	BLANCO
AZUL	BLANCO	BLANCO

PARA EVITAR LOS INCONVENIENTES DERIVADOS DE LA DIFICULTAD QUE ALGUNAS PERSONAS TIENE PARA DISTINGUIR LOS COLORES, ESTOS SE COMPLEMENTAN CON FORMAS GEOMÉTRICAS.

FORMA GEOMÉTRICA DE LA SEÑAL	ESPECIFICACIÓN
	OBLIGACIÓN O PROHIBICIÓN
	ADVERTENCIA DE PELIGRO
	INFORMACIÓN

COLOR	ESTIMULACIÓN
ROJO	* PELIGRO, EXCITACIÓN, PASIÓN.
ANARANJADO	* INQUIETUD.
AMARILLO	* ACTIVIDAD.
VERDE	* QUIETUD, REPOSO, RELAJACIÓN.
AZUL	* FRIÓ, LENTITUD.
VIOLETA	* APATÍA, DEJAEZ.

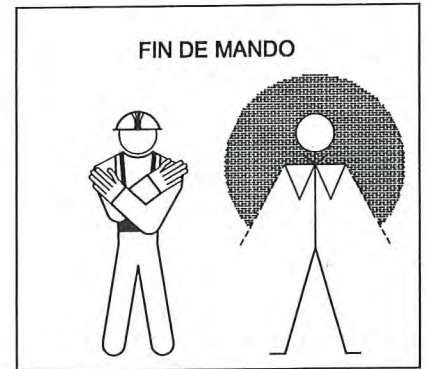
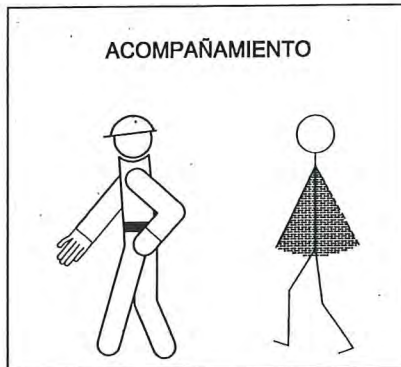
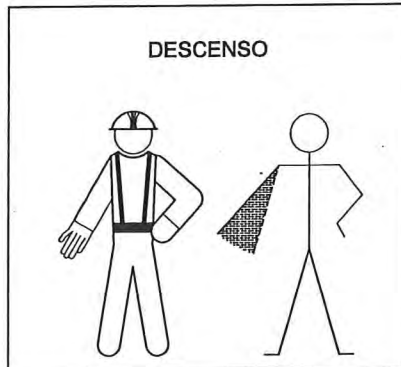
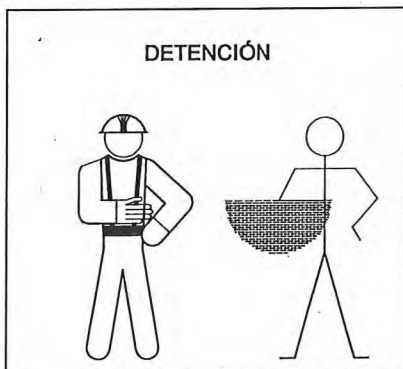
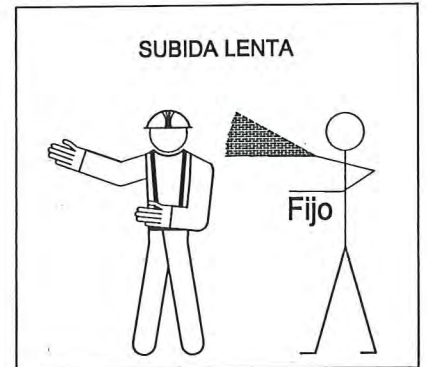
POR LO TANTO, EN LA INDUSTRIA, NO DEBERÁN SER UTILIZADOS COLORES FUERTES O SEDANTES, PUESTO QUE AMBOS EXTREMOS SON PERJUDICIALES.

LA REFLEXIÓN DE LA LUZ EN TECHOS Y PAREDES, VARIA SEGÚN EL COLOR Y SERÁ:

COLOR	REFLEXIÓN
BLANCO	85 %
MARFIL	70 %
CREMA	65 %
AZUL CELESTE	65 %
VERDE CLARO	60 %
AZUL CLARO	50 %

# SEÑALES GESTUALES

## SEÑALES PARA MANEJO DE GRÚAS



### SEÑALES ACÚSTICAS O LUMINOSAS DE CONTESTACIÓN

#### COMPREDIDO:

Obedezco Una señal breve

#### REPITA

Solicito órdenes Dos señales breves

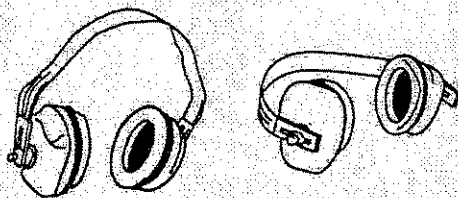
#### CUIDADO

Peligro inminente Señales largas o una continua

#### EN MARCHA LIBRE

Aparato desplazándose Señales cortas

## PROTECTORES DE OIDOS

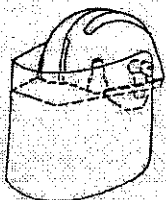


CLASE "A" ARNES EN LA  
CABEZA.

CLASE "C" ARNES EN LA NUCA.

## PROTECCION CRANEAL

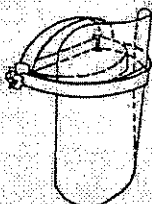
ARTICULO 143 (PLAN NACIONAL Y O.G. DE S.H.)



CASCO DE SEGURIDAD  
CON PANTALLA ANTIPROYECCIONES.  
VISOR ABATIBLE.

## PANTALLAS DE SEGURIDAD

ARTICULO 144 (P.N. Y O.G. DE S.H.)



PANTALLA DE ACETATO TRANSPARENTE  
CON ADAPTADOR A CASCO.  
VISOR ABÁTIBLE.

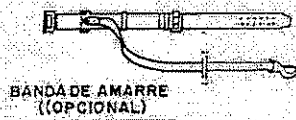
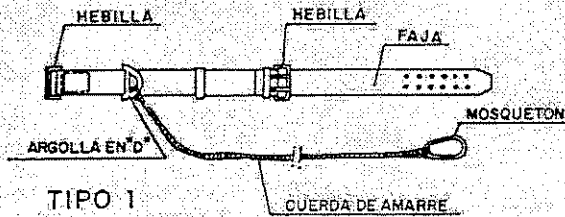
## GAFAS DE MONTURA UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS

ARTICULO 145 (PLAN NACIONAL Y O.G. DE S.H.)

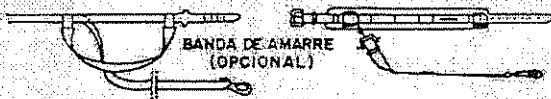
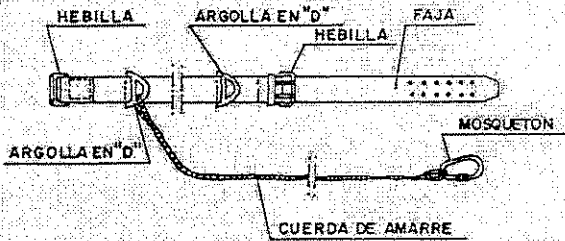


## CINTURONES DE SEGURIDAD

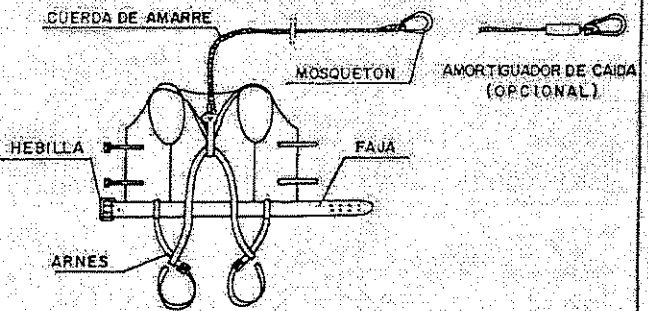
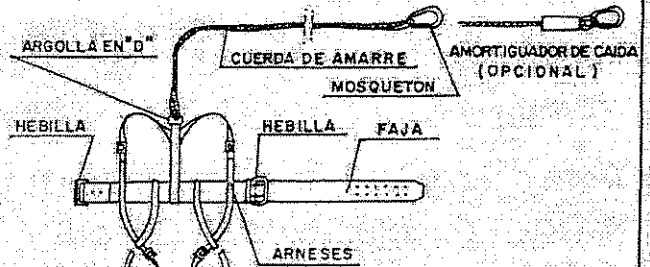
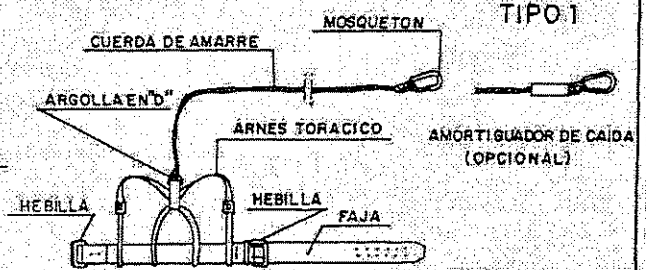
### CLASE "A"



### TIPO 2



### CLASE "C"



#### LEYENDA:

CINTURON DE SUJECION, CLASE "A" NORMA TEC. RE. MT-13

PARA TRABAJOS EN QUE LOS DESPLAZAMIENTOS DEL USUARIO SEAN LIMITADOS.

CINTURON DE SUSPENSION, CLASE "B" MT-21

PARA TRABAJOS EN QUE EXISTAN SOLAMENTE ESFUERZOS ESTATICOS SIN POSIBILIDAD DE CAIDA LIBRE.

CINTURON DE CAIDA, CLASE "C" MT-22

PARA TRABAJOS QUE REQUIERAN DESPLAZAMIENTOS DEL USUARIO CON POSIBILIDADES DE CAIDA LIBRE.

## PROTECCIONES INDIVIDUALES

### PRENDAS PARA LA LLUVIA

ARTICULO 50 (PLAN NACIONAL DE ORDENACION GENERAL DE S.H.)



TRAJE IMPERMEABLE, COMPUESTO POR CHAQUETA CON CAPUCHA, BOLSILLOS DE SEGURIDAD Y PANTALON.

### ELEMENTOS DE SEÑALIZACION PERSONAL



CHALECOS



CORREAJE

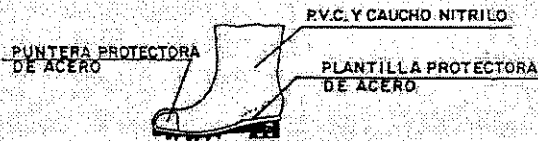


MANGUITOS



POLAINAS

### BOTAS CON PUNTERA DE ACERO, CLASE I CON PUNTERA Y PLANTILLA DE ACERO, CLASE III

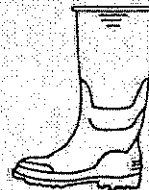


### BOTA PARA ELECTRICISTA



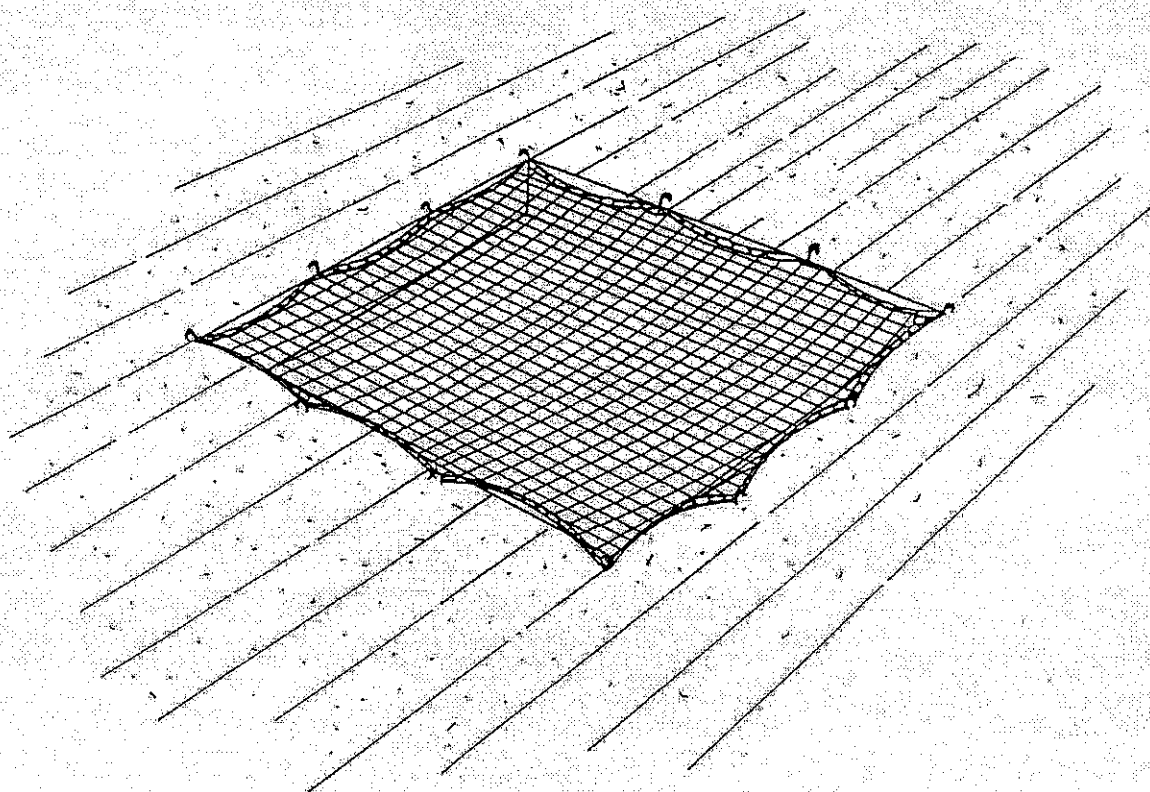
PUNTERA DE PLASTICO.  
TRABAJS PARA B.T. Y  
MANIOBRAS EN B.T.

### BOTA INDUSTRIAL PARA EL AGUA ARTICULO 148 (PLAN NACIONAL Y O.G. DE S.H.)

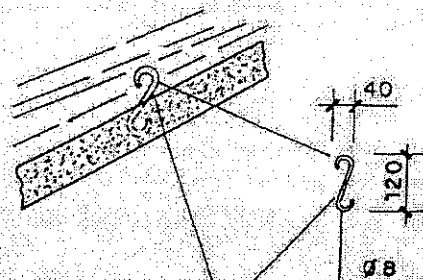
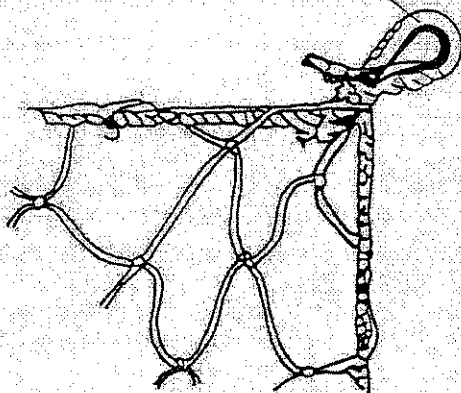


PISO ANTIDESLIZANTE, CON RESISTENCIA A LA GRASA E HIDROCARBUROS

PROTECCION HUECOS HORIZONTALES CON RED.



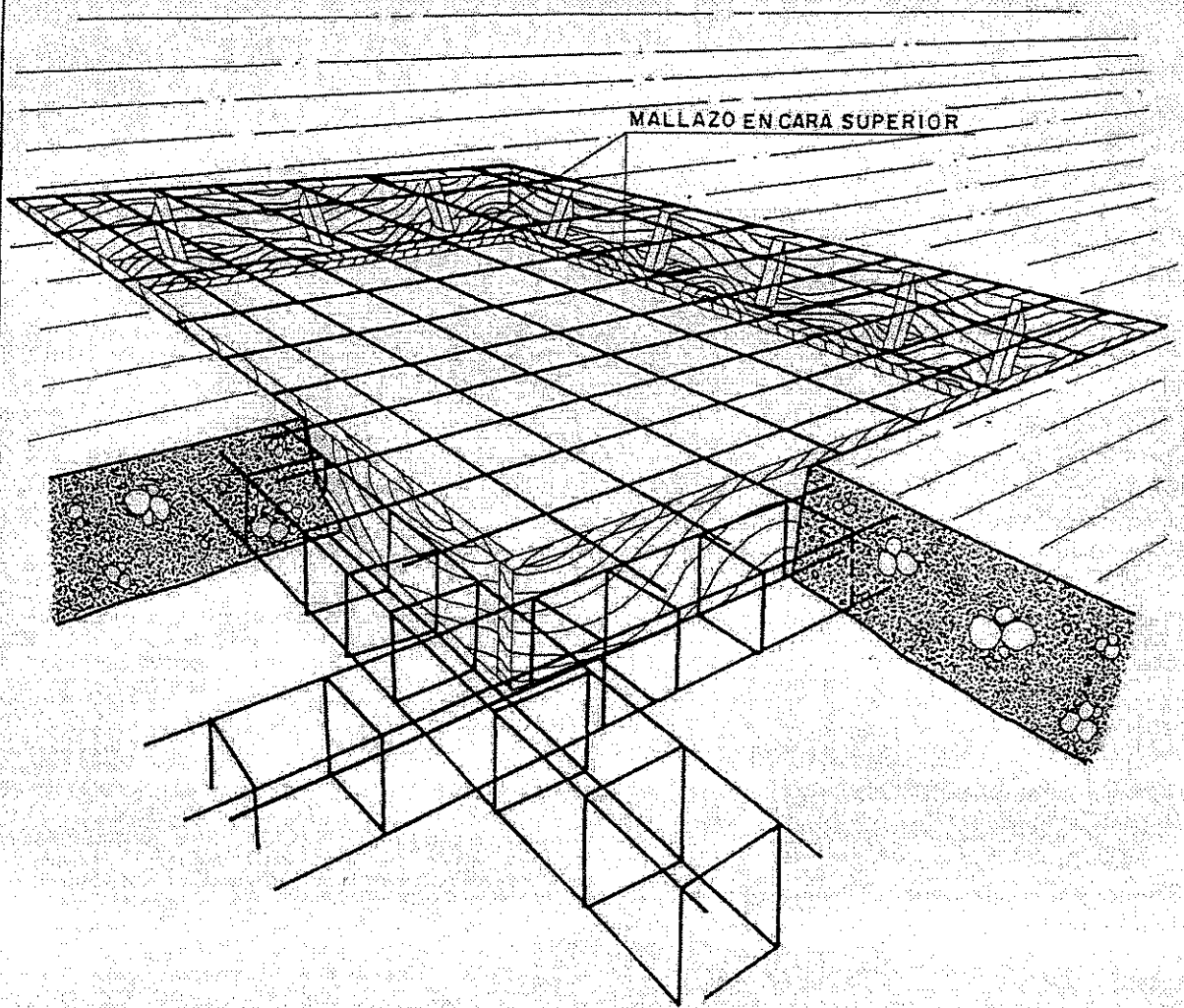
GUARDA - CABOS  
ENGANCHE DE RED



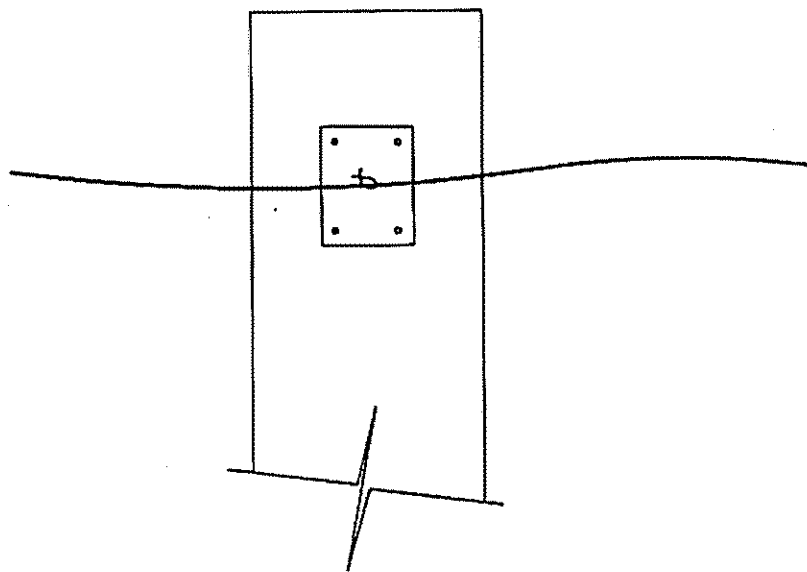
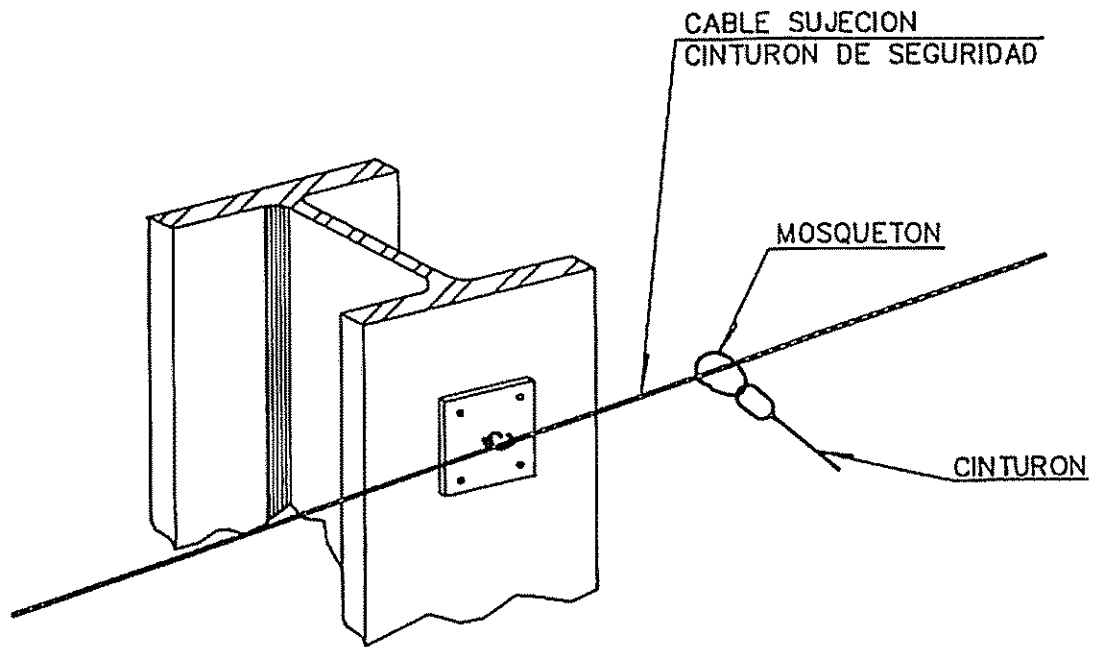
ANCLAJE PARA REDES  
INCORPORAR AL FORJADO  
AL ECHAR EL HORMIGON



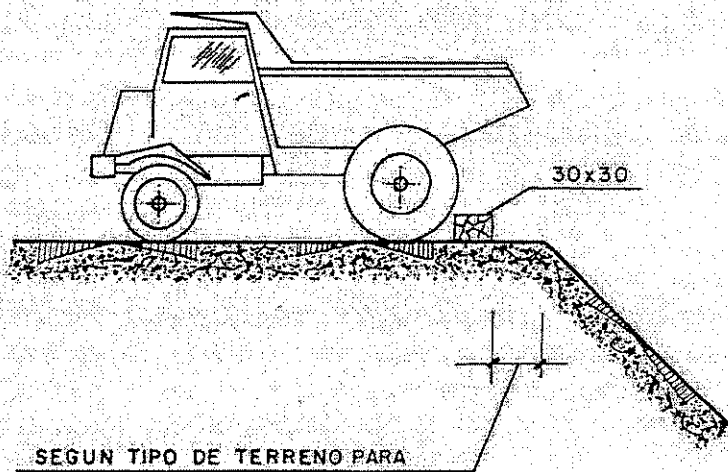
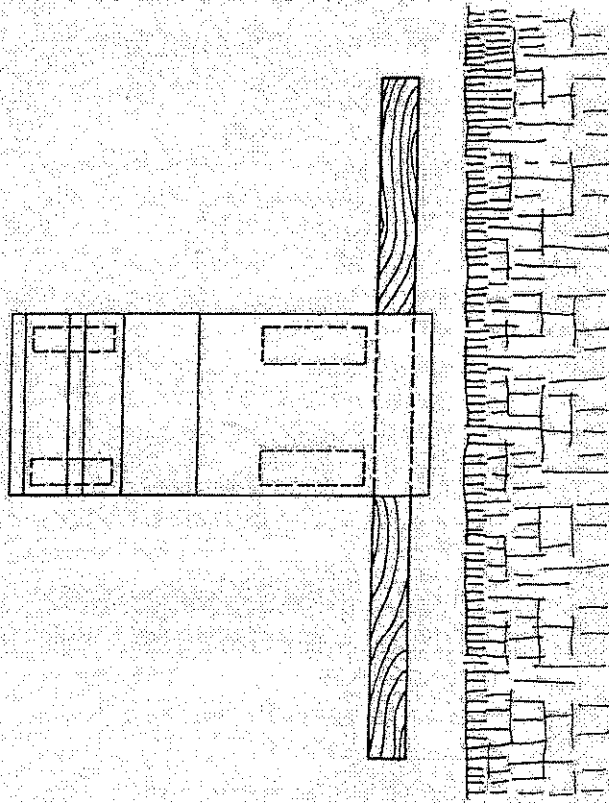
PROTECCION HUECOS HORIZONTALES CON MALLAZO



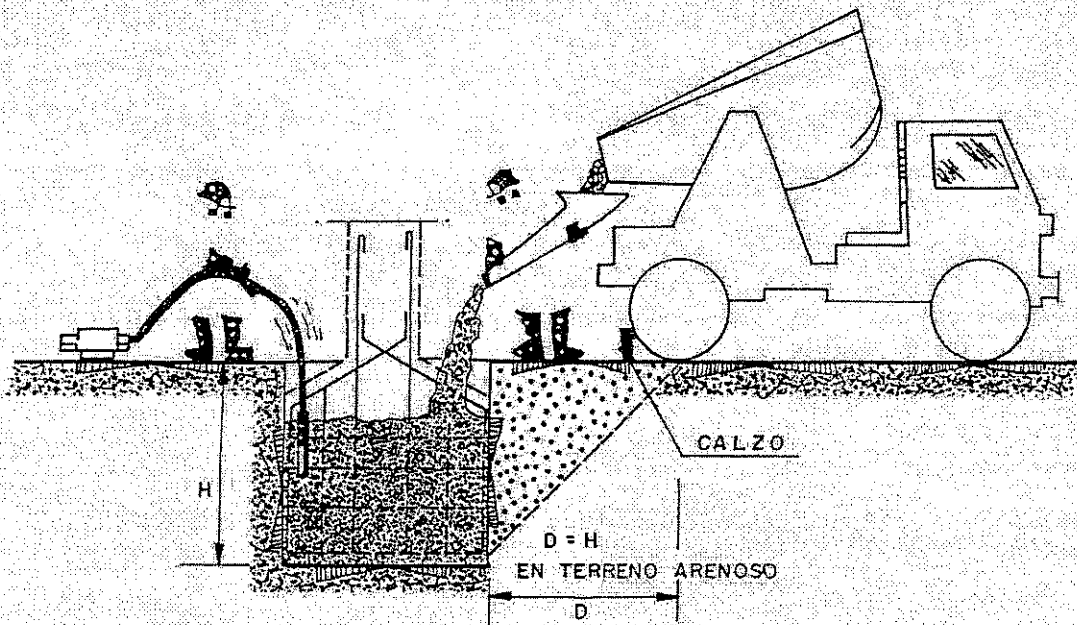
DETALLE SUJECION CINTURON  
DE SEGURIDAD



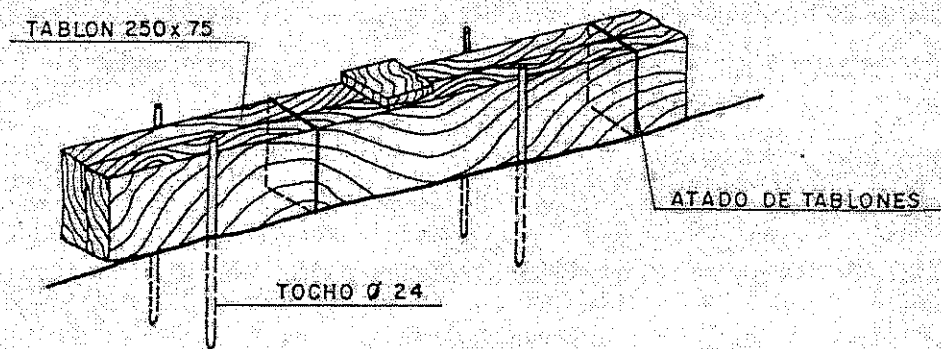
TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS



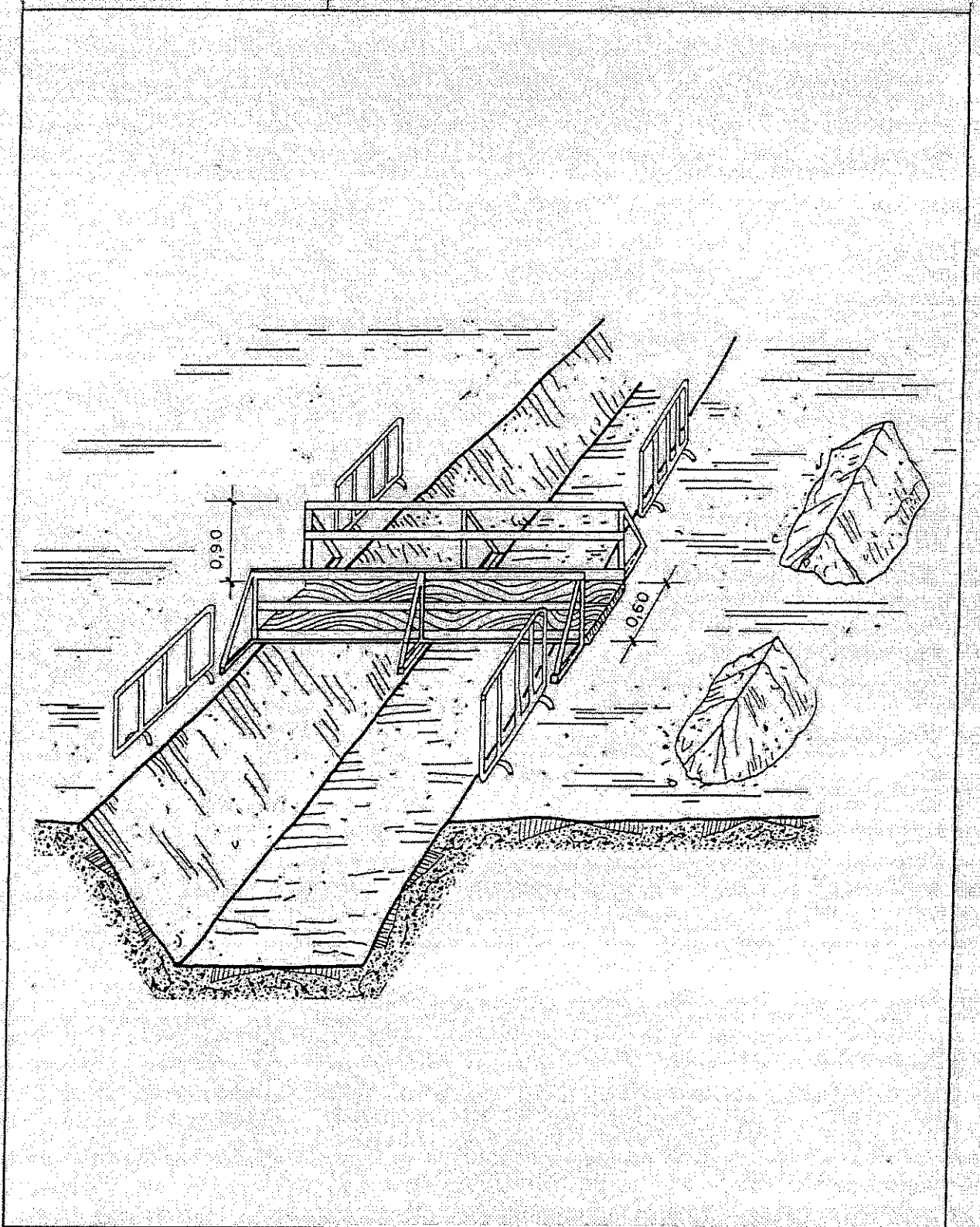
SEGUN TIPO DE TERRENO PARA  
QUE OFREZCA SEGURIDAD

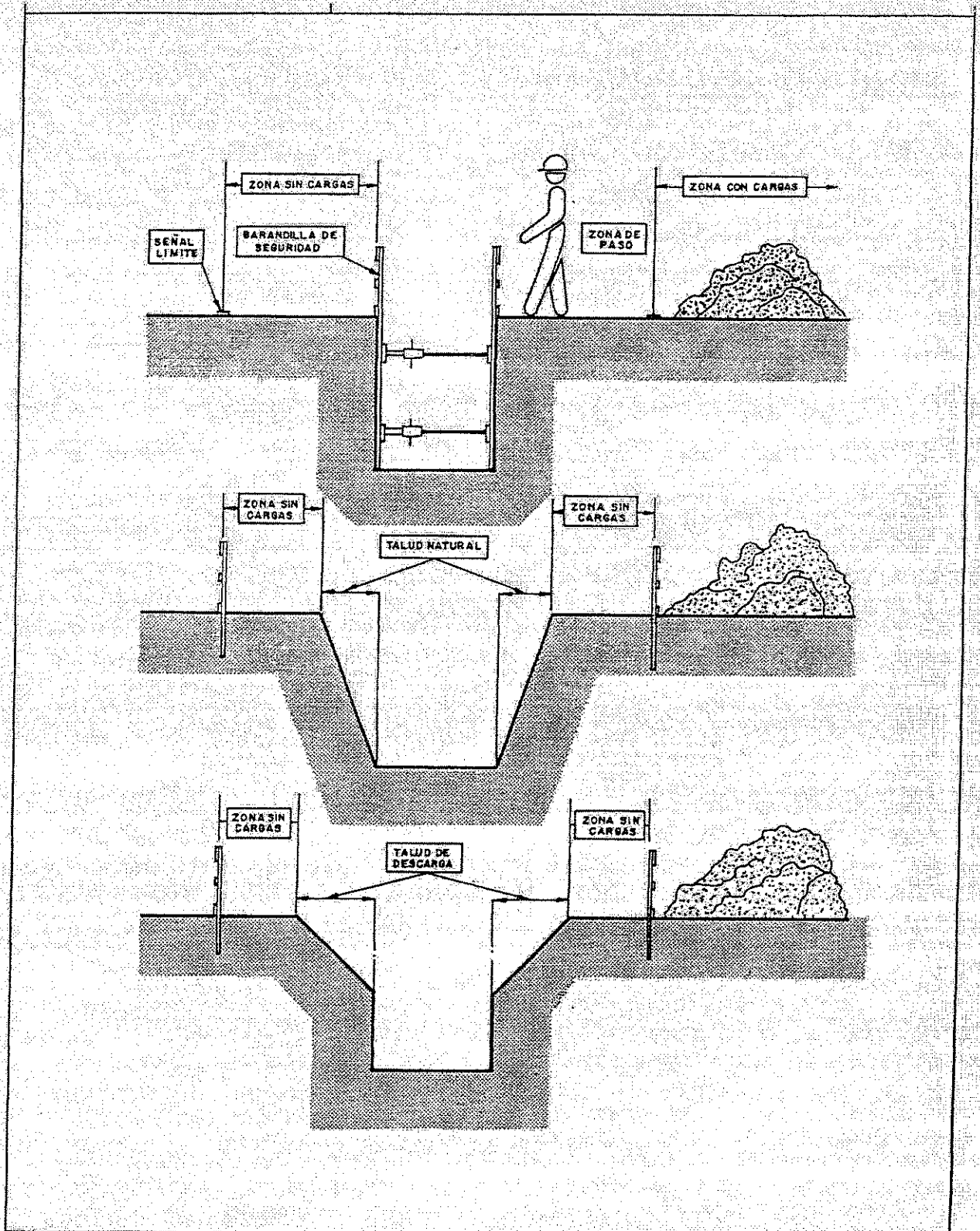


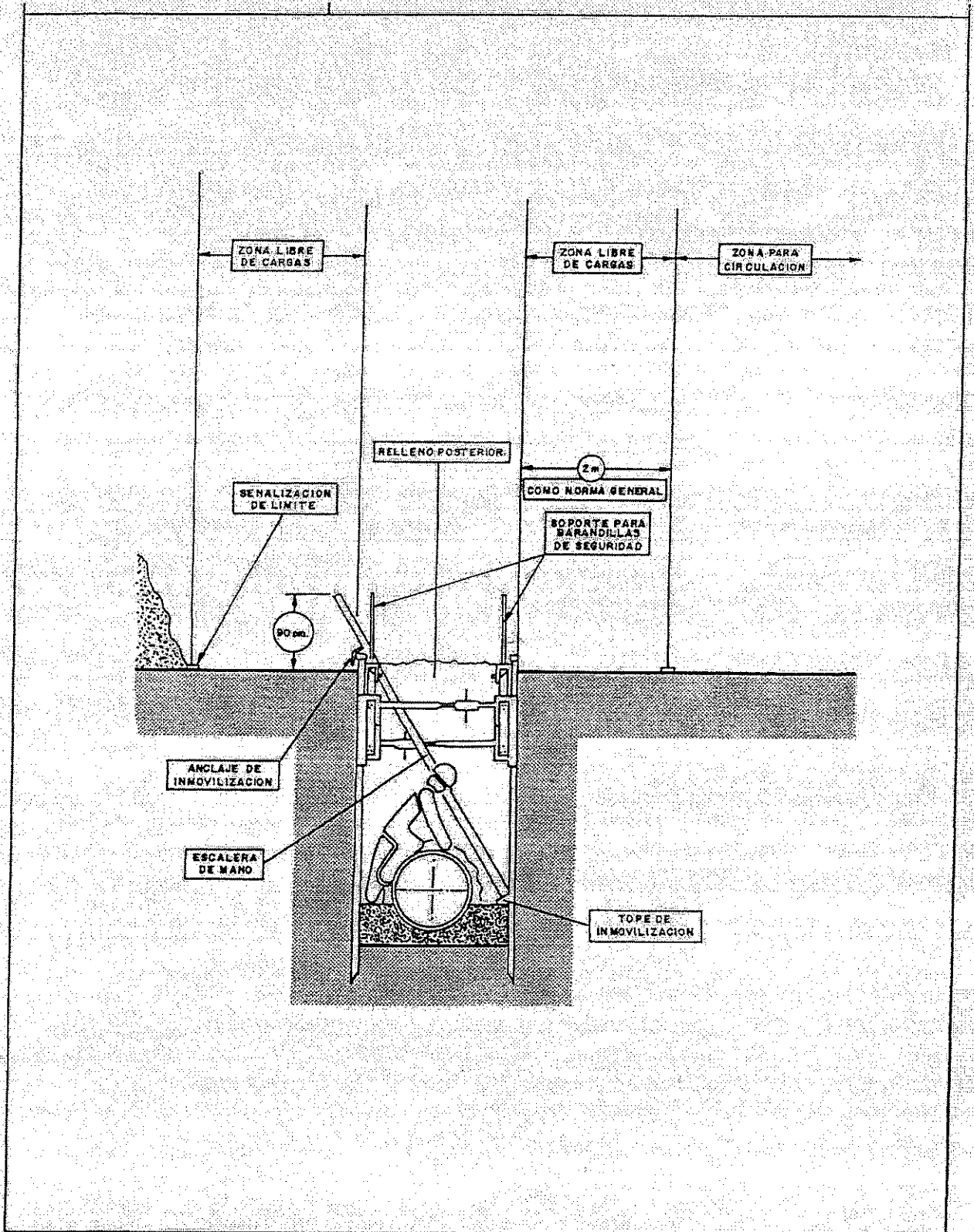
CONJUNTO



DETALLE DEL CALZO

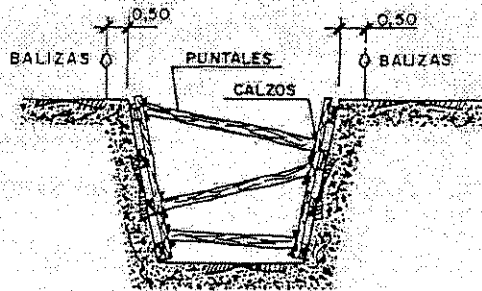




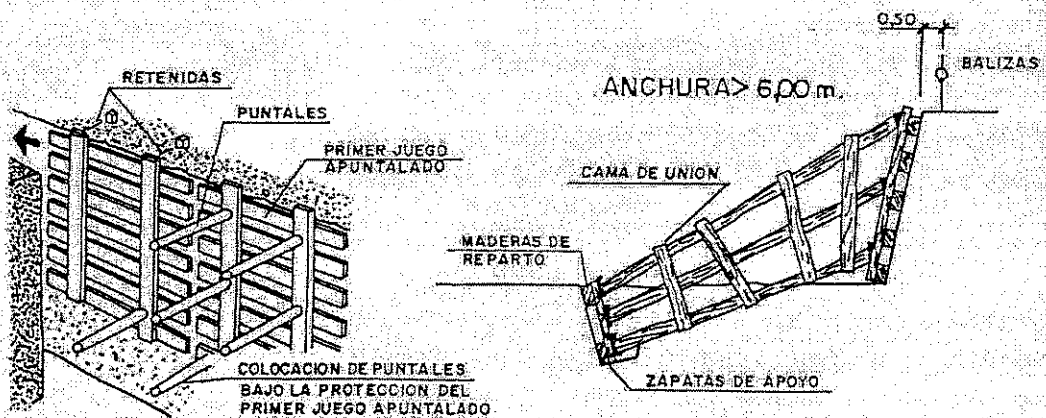
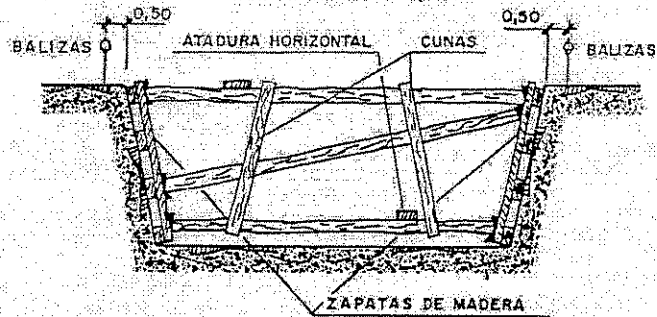


## POSIBLES TIPOS DE ENTIBACION

ANCHURA  $\leq 3,00$  m.



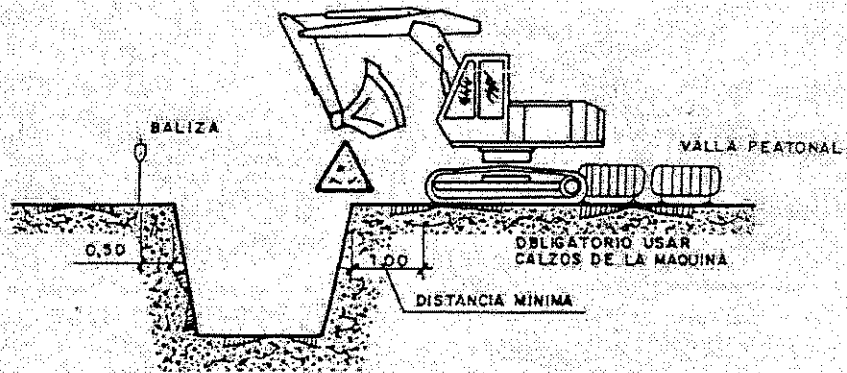
ANCHURA  $\leq 6,00$



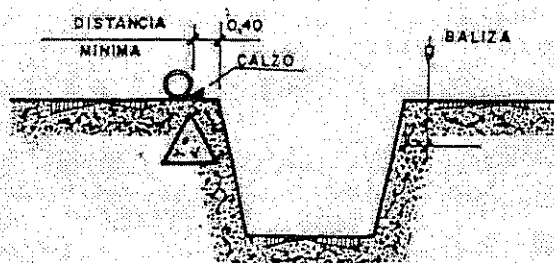
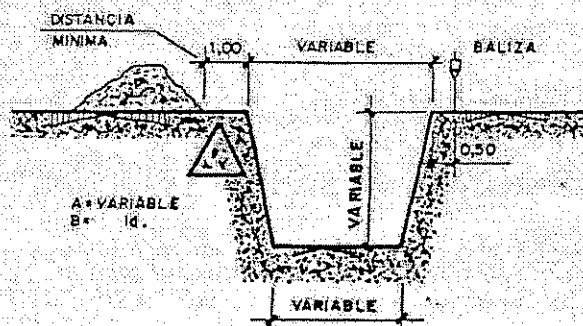
LOS PANELES SE PREFABRICAN Y SE DESCIENDEN AL FONDO COMO SE INDICA SE COLOCARAN PRIMERO LOS PUNTALES DE LOS PANELES SUPERIORES POR MEDIO DE UNA PASARELA QUE PERMITA APROXIMACION DESPUES LOS MAS BAJOS.

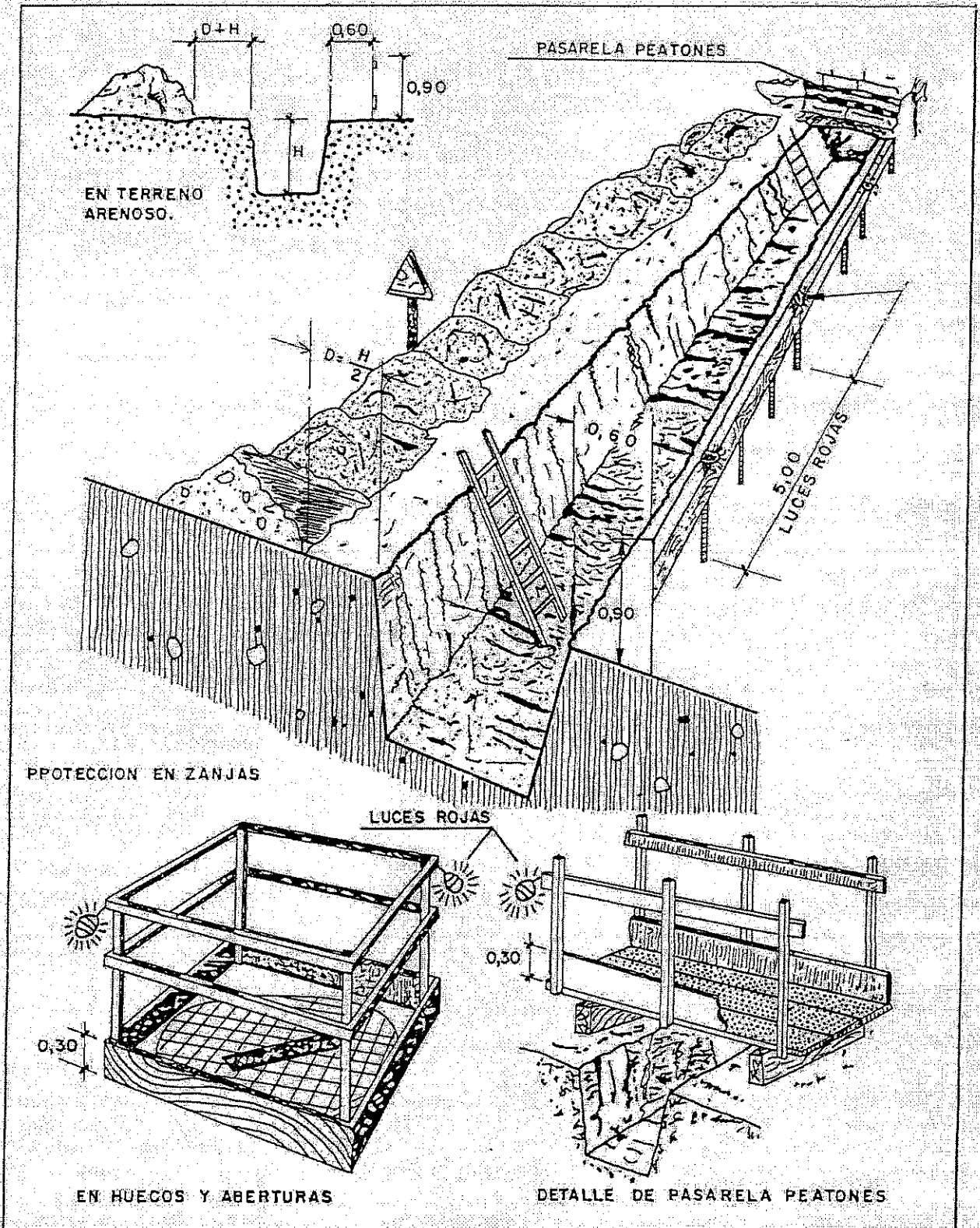


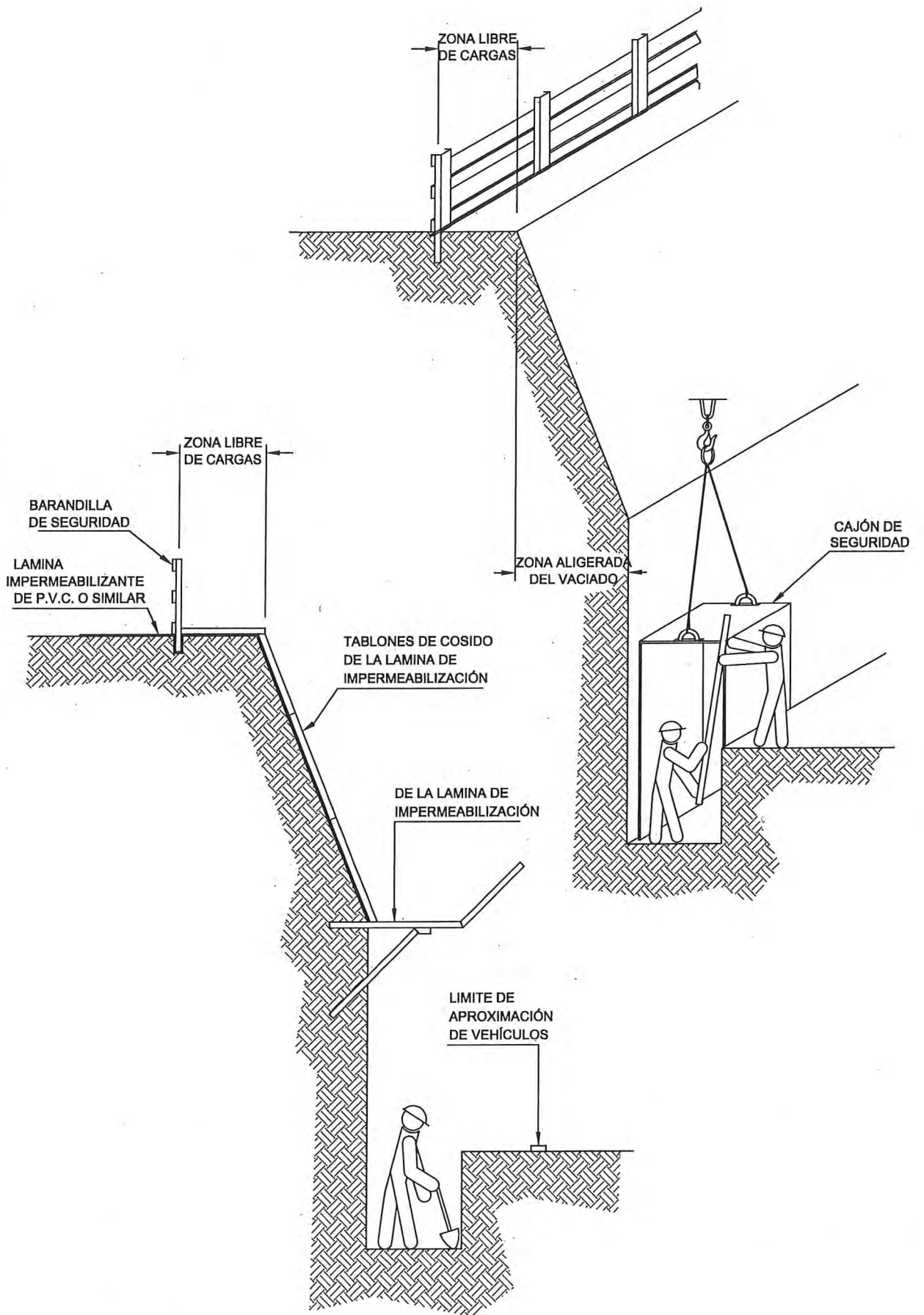
### EXCAVACION



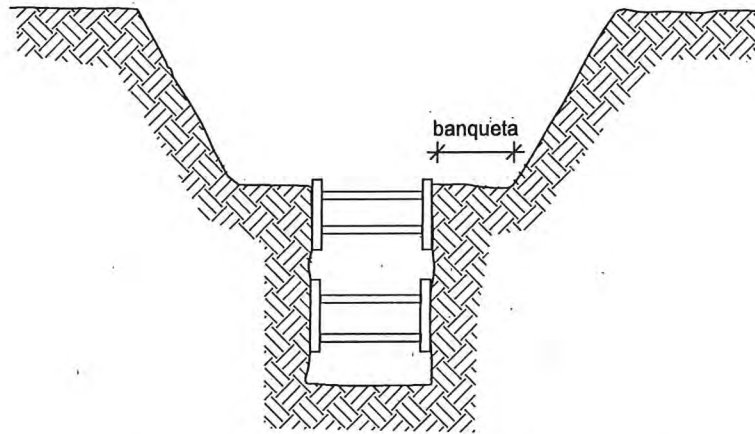
### ACOPIOS



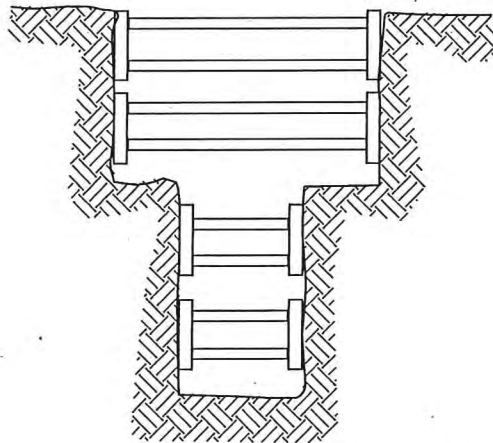




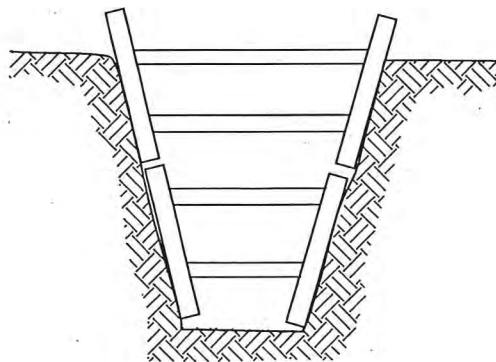
TRABAJOS EN ZANJAS



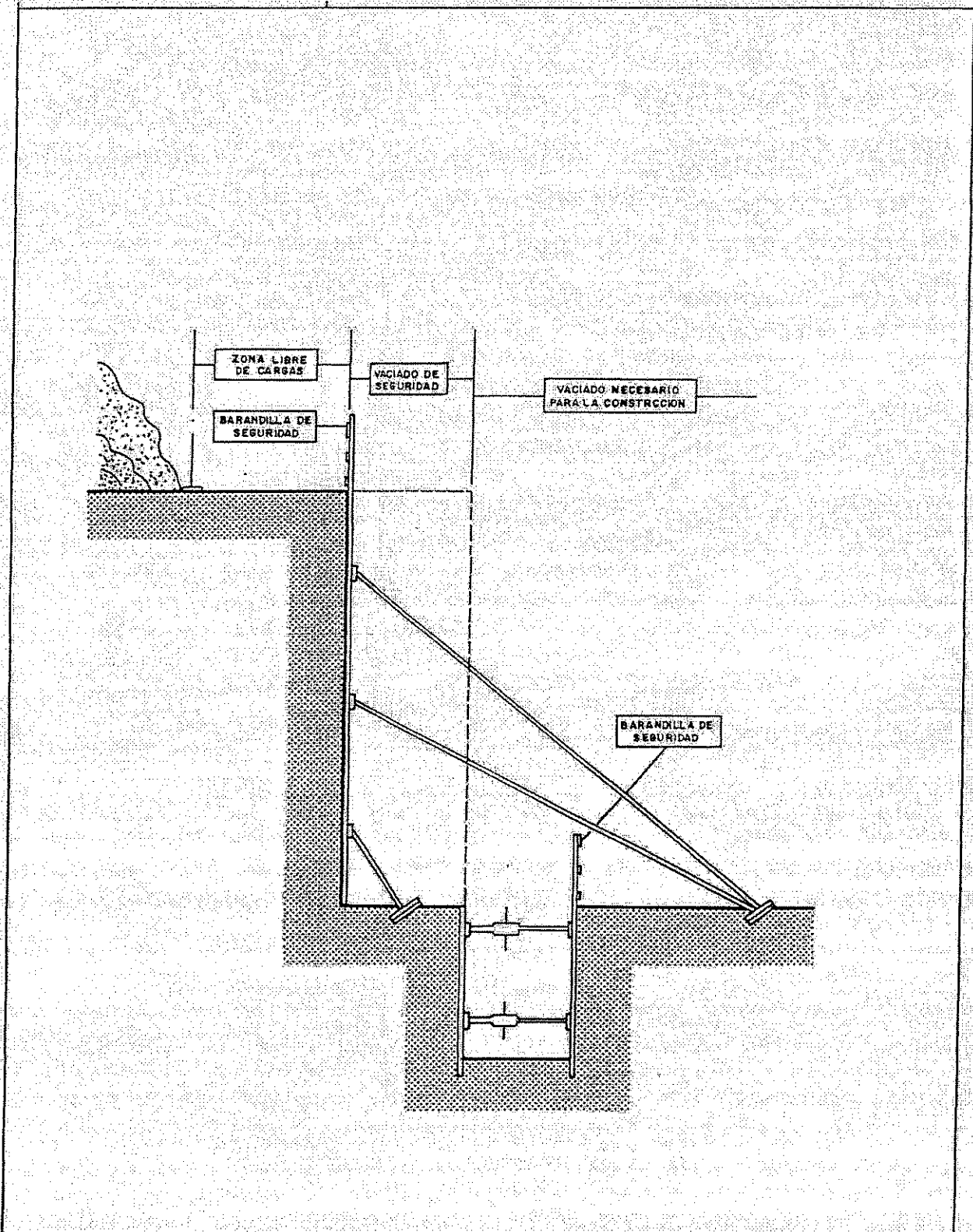
MANTENIMIENTO DEL TALUD NATURAL EN LA PARTE SUPERIOR Y ENTIBACIÓN DE LA PARTE INFERIOR

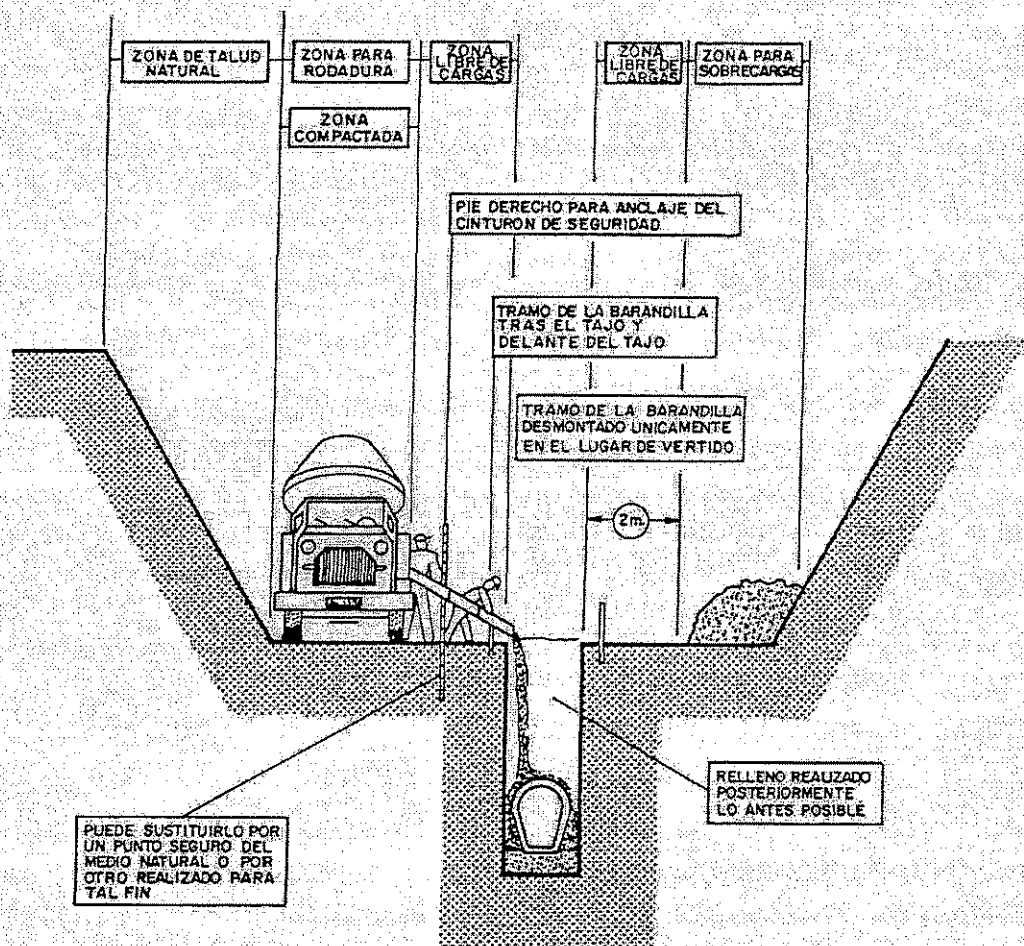


ENTIBACIÓN DE LA ZONA SUPERIOR E INFERIOR DE FORMA DIFERENTE AL VARIAR EL TIPO DE TERRENO



ENTIBACIÓN DEL TERRENO MEDIANTE UN ÁNGULO DIFERENTE AL DEL TALUD NATURAL

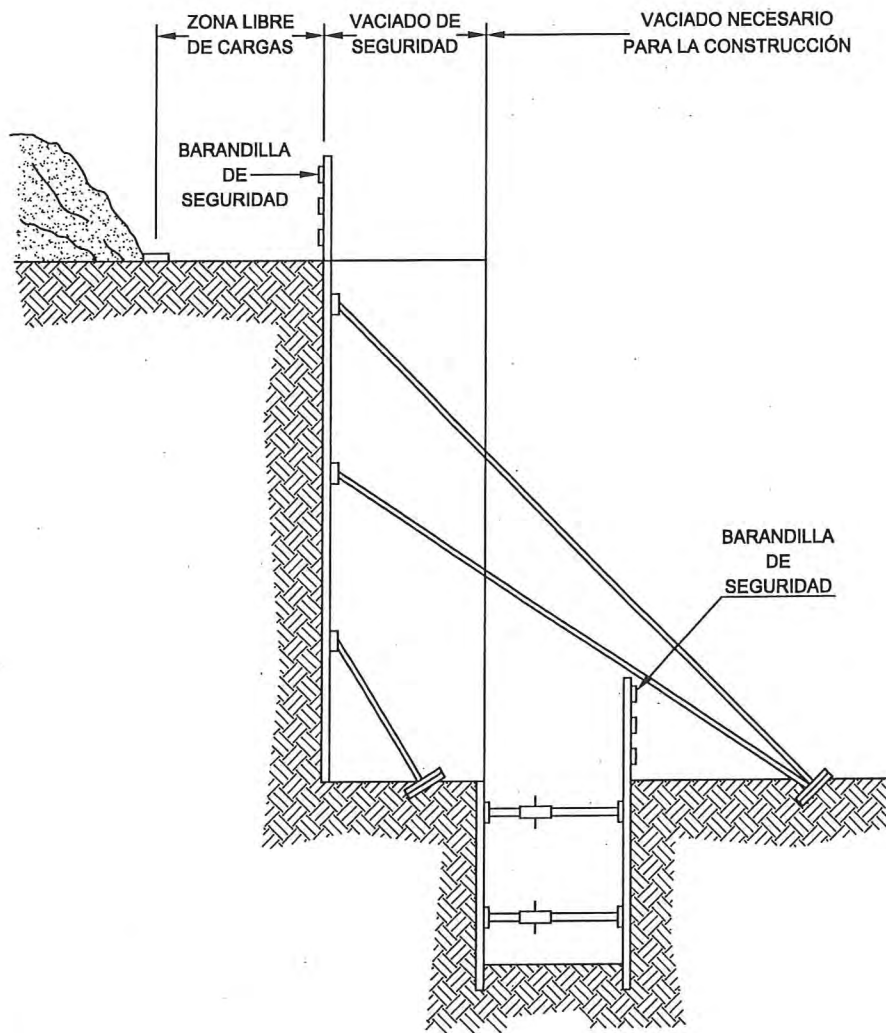




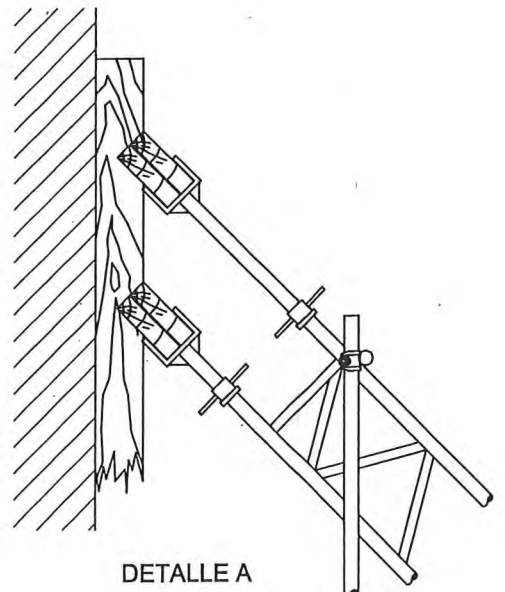
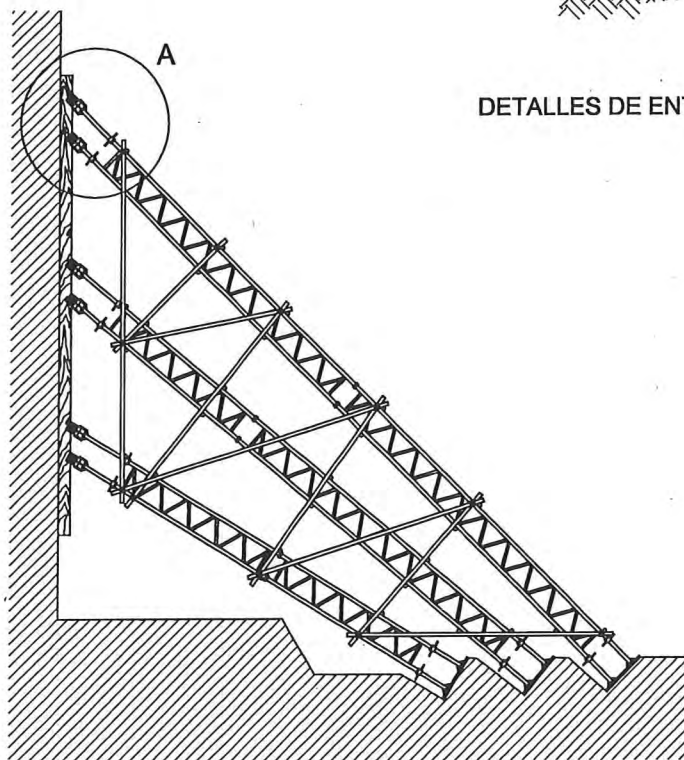
PUEDE SUSTITUIRLO POR UN PUNTO SEGURO DEL MEDIO NATURAL O POR OTRO REALIZADO PARA TAL FIN

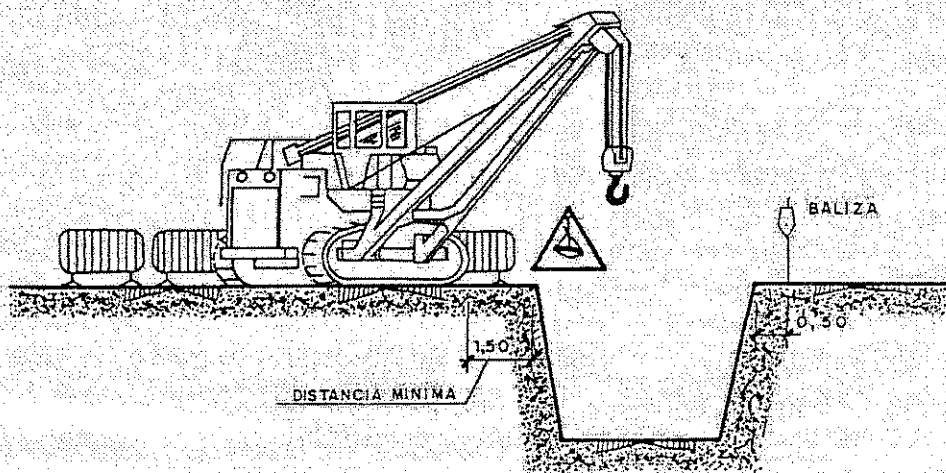
RELLENO REALIZADO POSTERIORMENTE LO ANTES POSIBLE

- \* MIENTRAS SE REALIZA EL HORMIGONADO POR DETRAS DEL TAJO SE PROCEDA TRAS EL FRAGUADO AL CIERRE DE LA ZANJA.
- \* TRAMO ABIERTO, EL ESTRUCTO NECESARIO PARA INSTALAR UN TRAMO DE TUBERIA Y HORMIGONAR EL TRAMO ANTERIOR
- \* CUANTO MENOR TIEMPO PERMANEZCA ABIERTA LA ZANJA, MAYOR SEGURIDAD, PESE A ELLO, PUEDE NECESITAR ENTIBACION.



DETALLES DE ENTIBACIONES

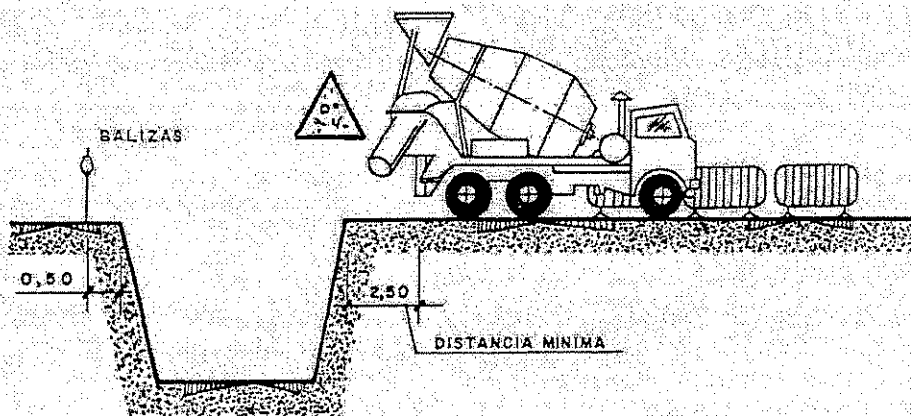




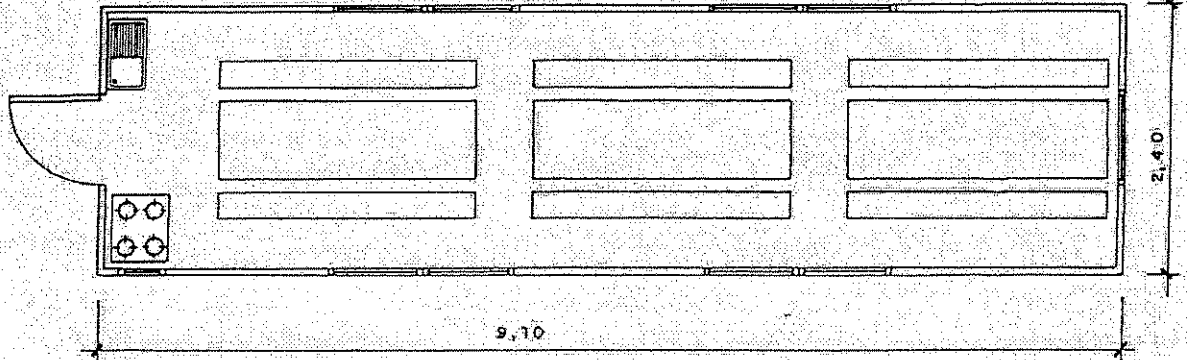
NOTA :

LA UBICACION DE LA GRUA, SERA DETERMINADA DIARIAMENTE POR EL TECNICO DE SEGURIDAD

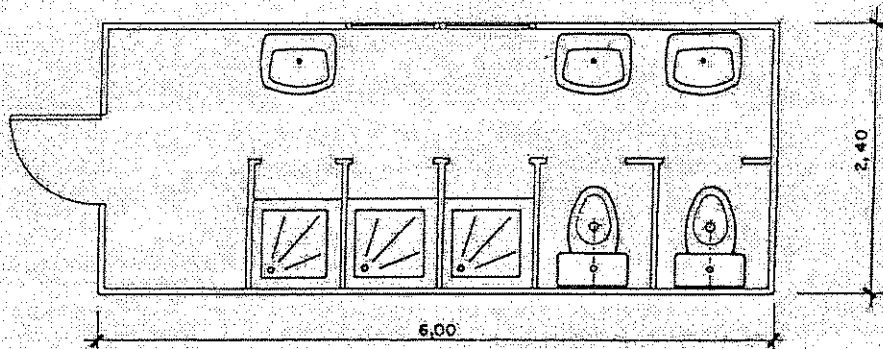
### ELEMENTOS VIBRATORIOS



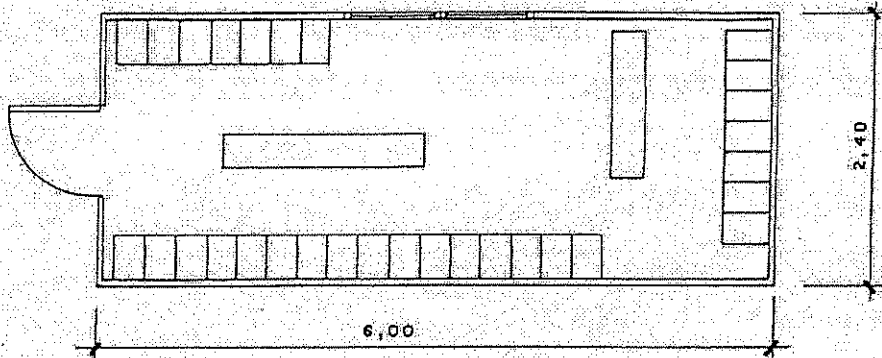




VAGON COMEDOR

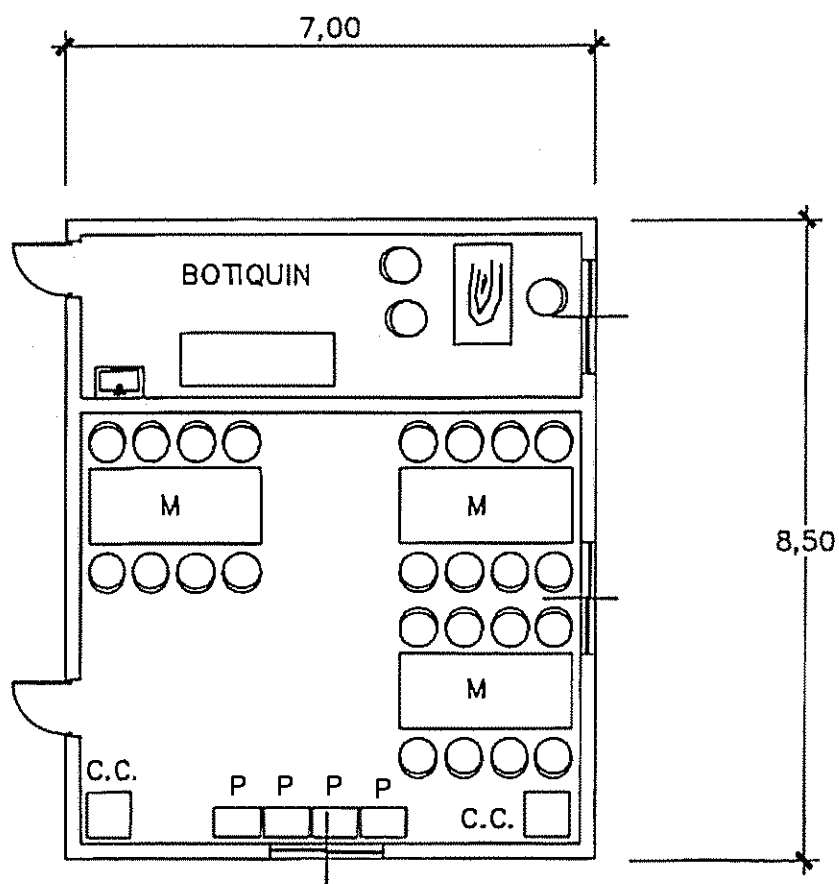


VAGON DE ASEOS



VAGON DE VESTUARIOS

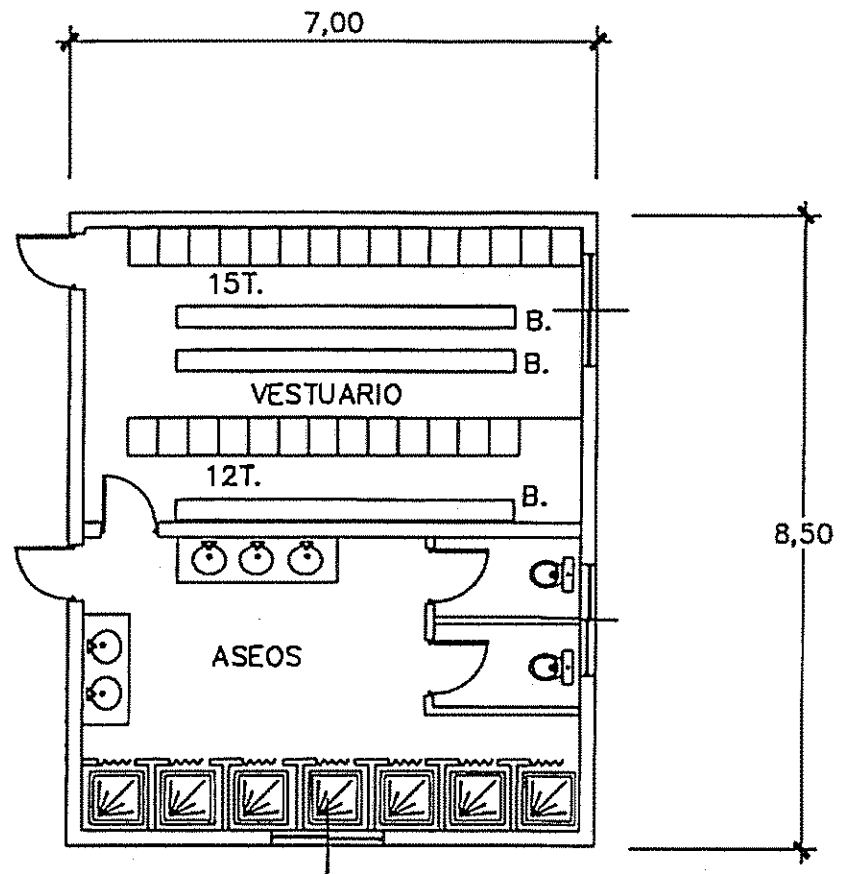
# INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR – MODULOS TIPO



## LEYENDA

- C.C CALIENTA COMIDAS
- P. PILA LAVAVAJILLAS
- M. MESA
- S. SILLA

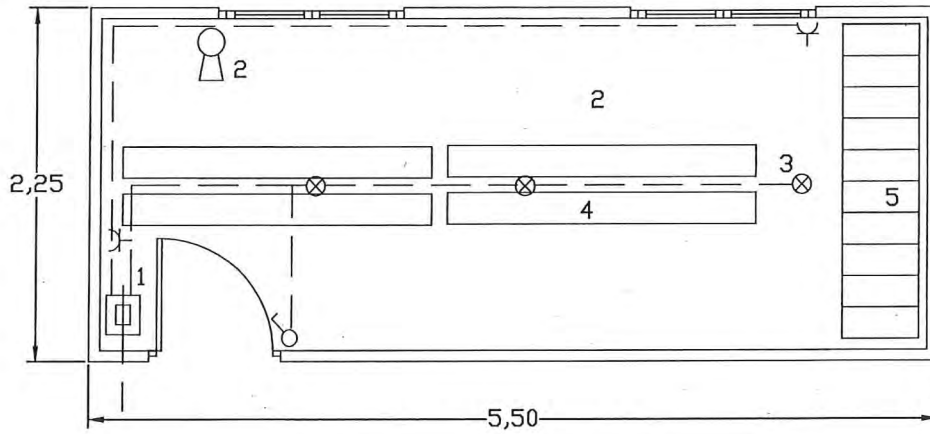
# INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR – MODULOS TIPO



## LEYENDA

- T. TAQUILLA
- B. BANCO
- D. DUCHA
- L. LAVABO

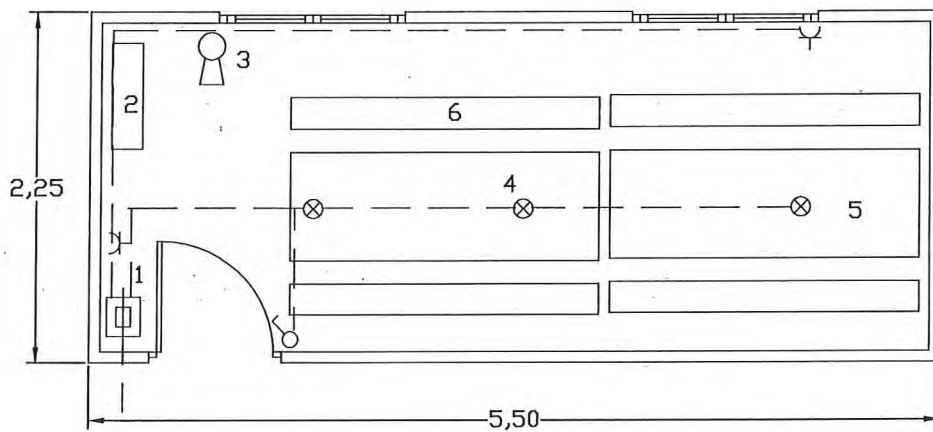
## CASETA VESTUARIOS



### LEYENDA

- 1.- DIFERENCIAL
- 2.- CALIENTA PLATOS
- 3.- LUMINARIAS
- 4.- BANCOS
- 5.- TAQUILLAS

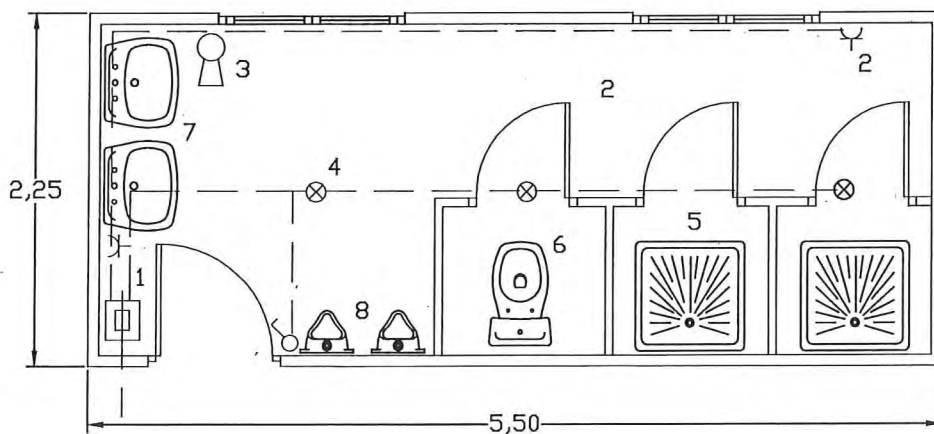
## CASETA COMEDOR



### LEYENDA

- 1.- DIFERENCIAL
- 2.- CALIENTA PLATOS
- 3.- EXTINTOR
- 4.- LUMINARIAS
- 5.- MESAS
- 6.- BANCOS

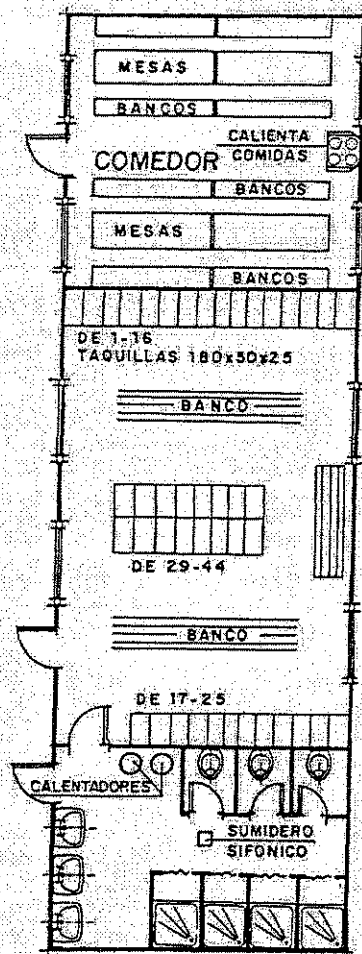
## CASETA ASEOS



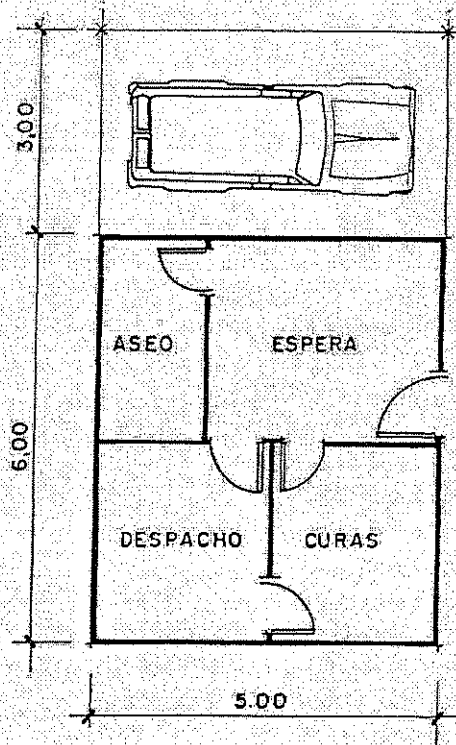
### LEYENDA

- 1.- DIFERENCIAL
- 2.- TERMO ELECTRICO
- 3.- EXTINTOR
- 4.- LUMINARIAS
- 5.- PLATO DE DUCHA
- 6.- INODORO
- 7.- LAVABO
- 8.- URINARIO

MODELO DE INSTALACION PARA COMEDOR, VESTUARIOS  
Y SERVICIOS HIGIENICOS DE OBRA.

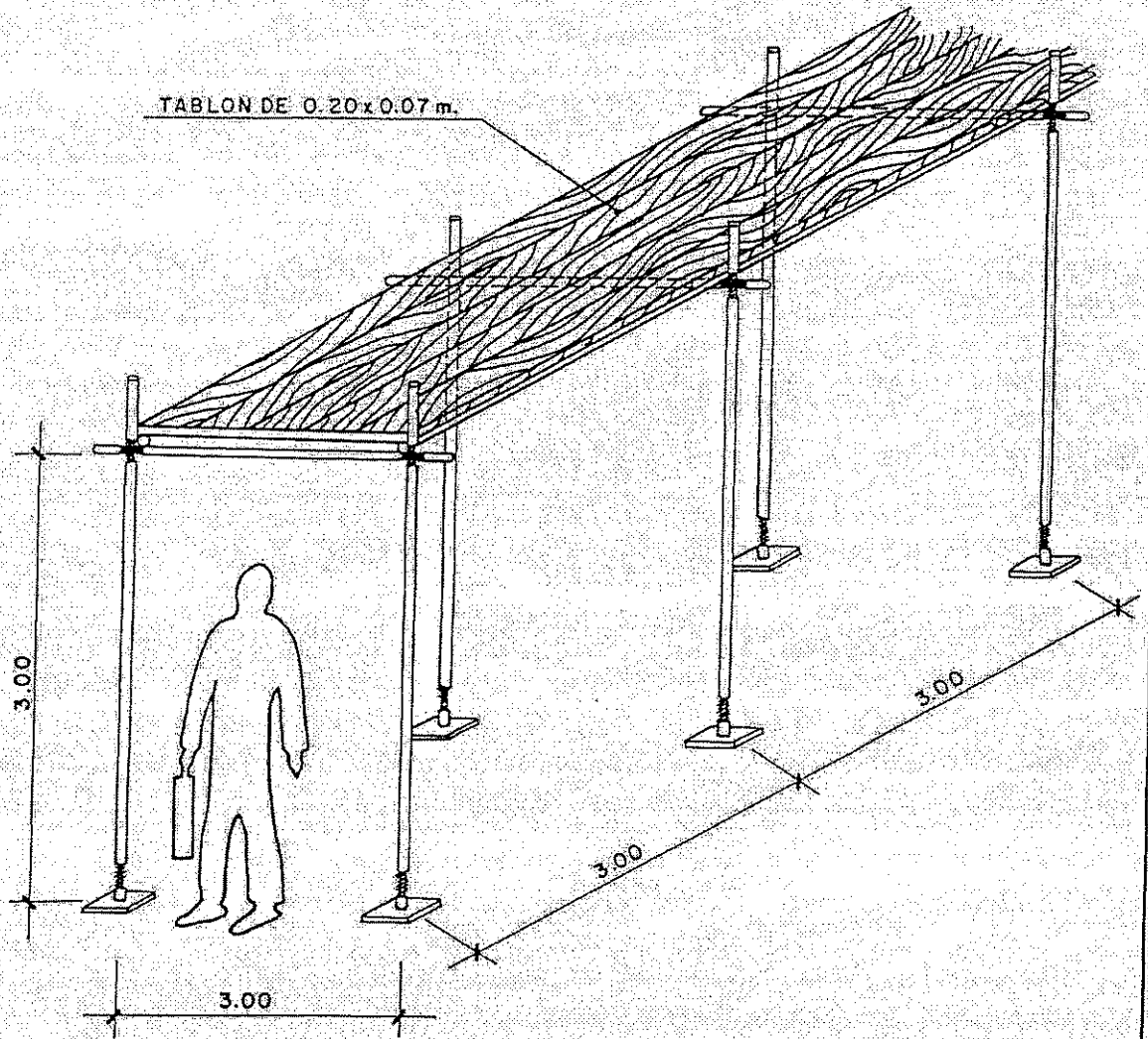


BOTIQUIN

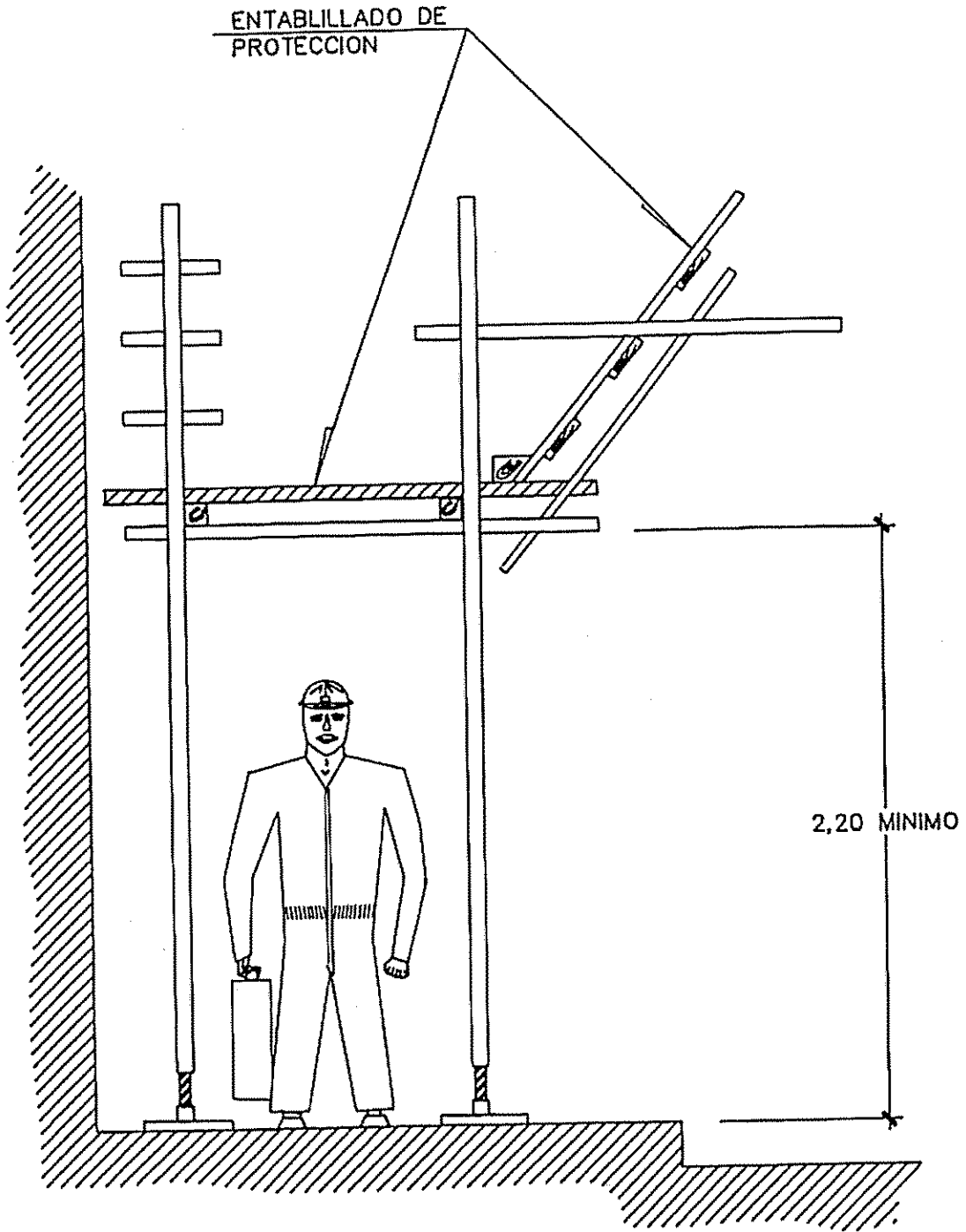


PLANTA

PASILLO DE SEGURIDAD

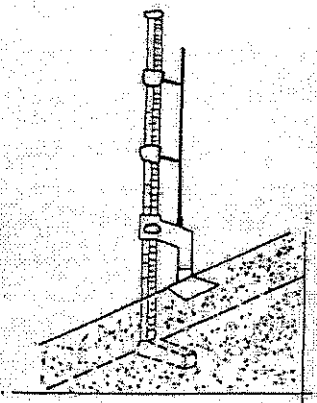
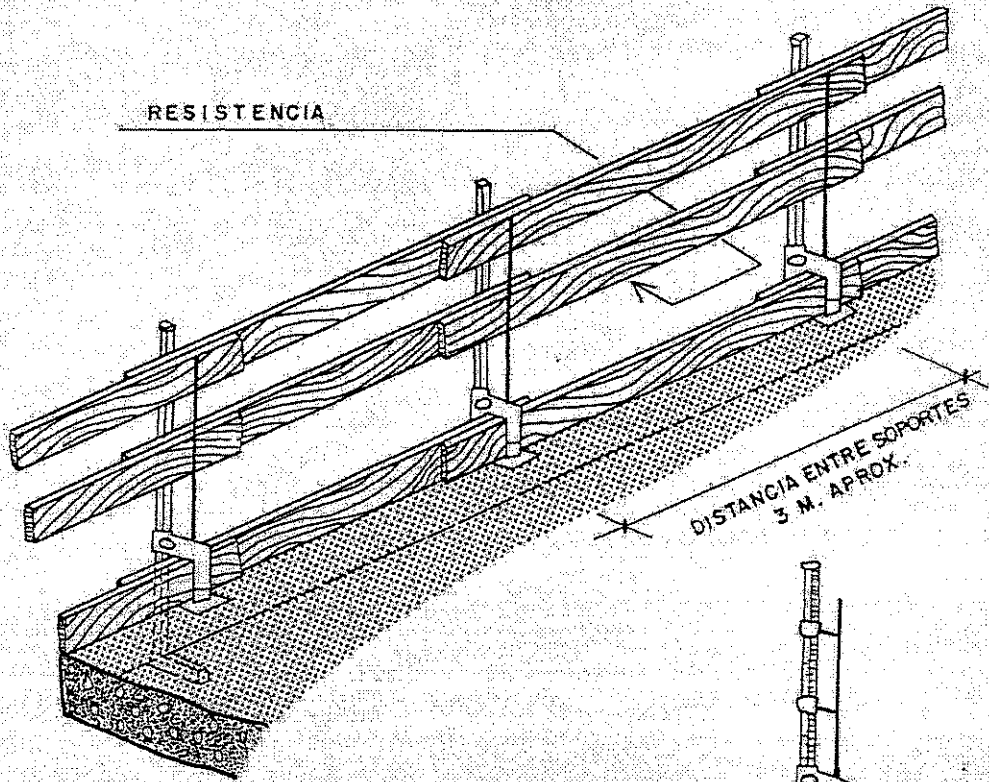


PASILLO DE SEGURIDAD

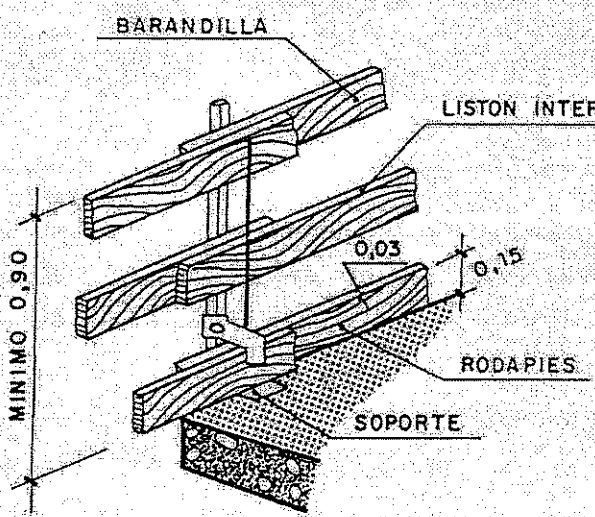


SECCION TRANSVERSAL

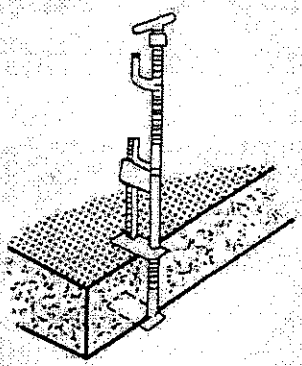




CON CUÑA



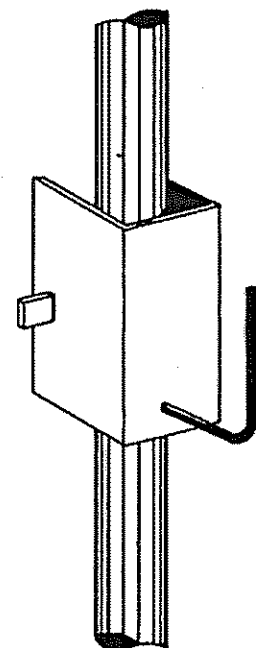
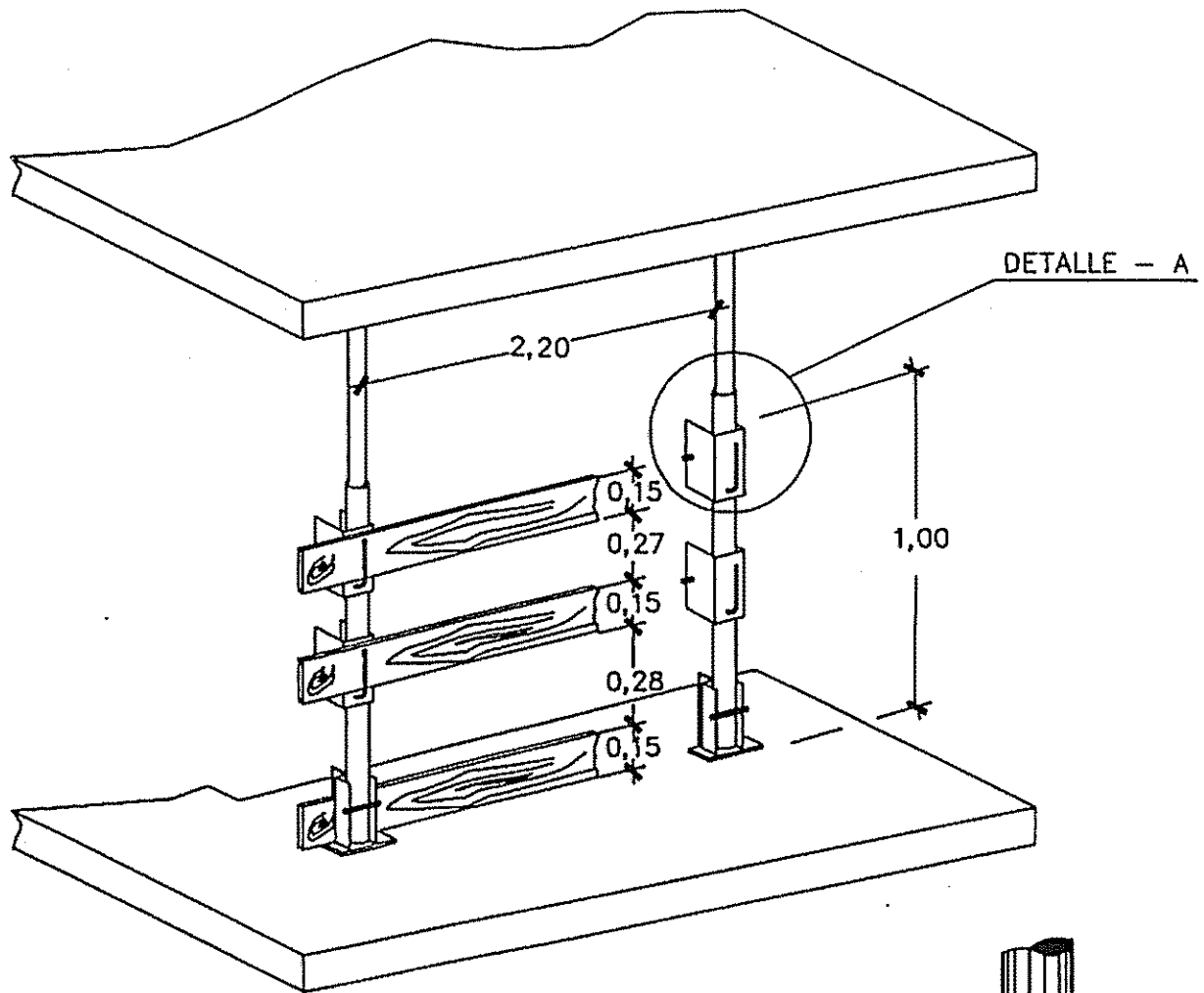
FORJADA



CON HUSILLO

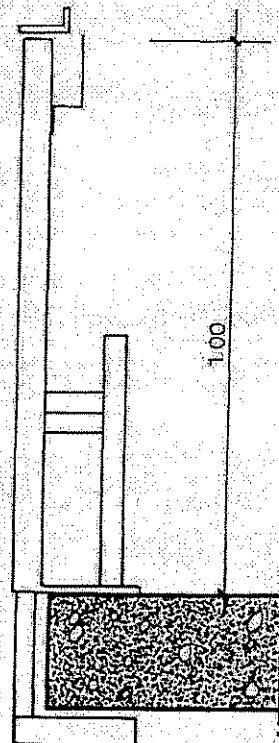
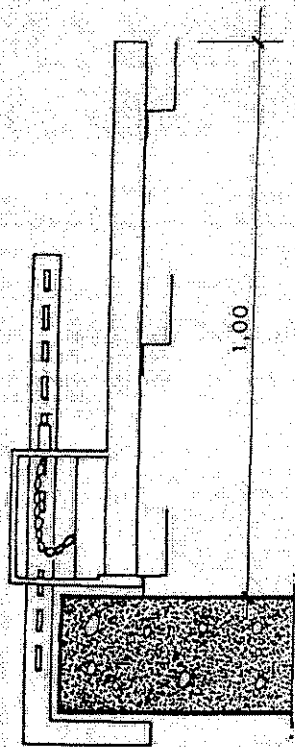
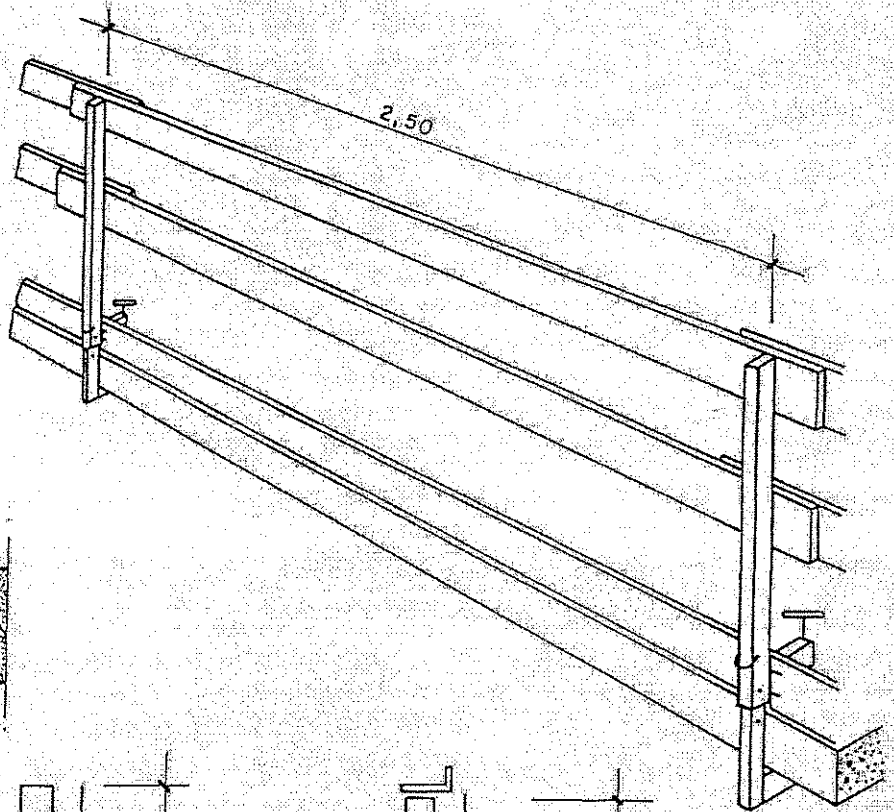
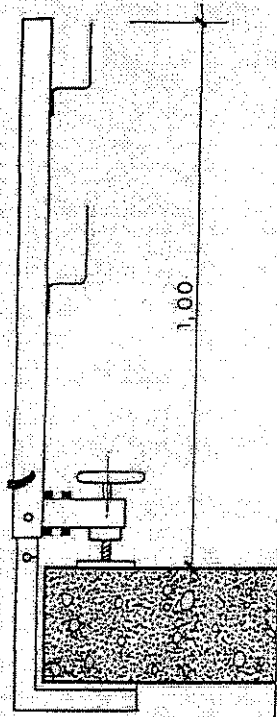
LA MADERA UTILIZADA HABRA SIDO PREVIAMENTE SELECCIONADA Y NO SE USARA PARA OTRO FIN.

SOPORTES PARA BARANDILLAS ACOPLABLES  
A PUNTALES

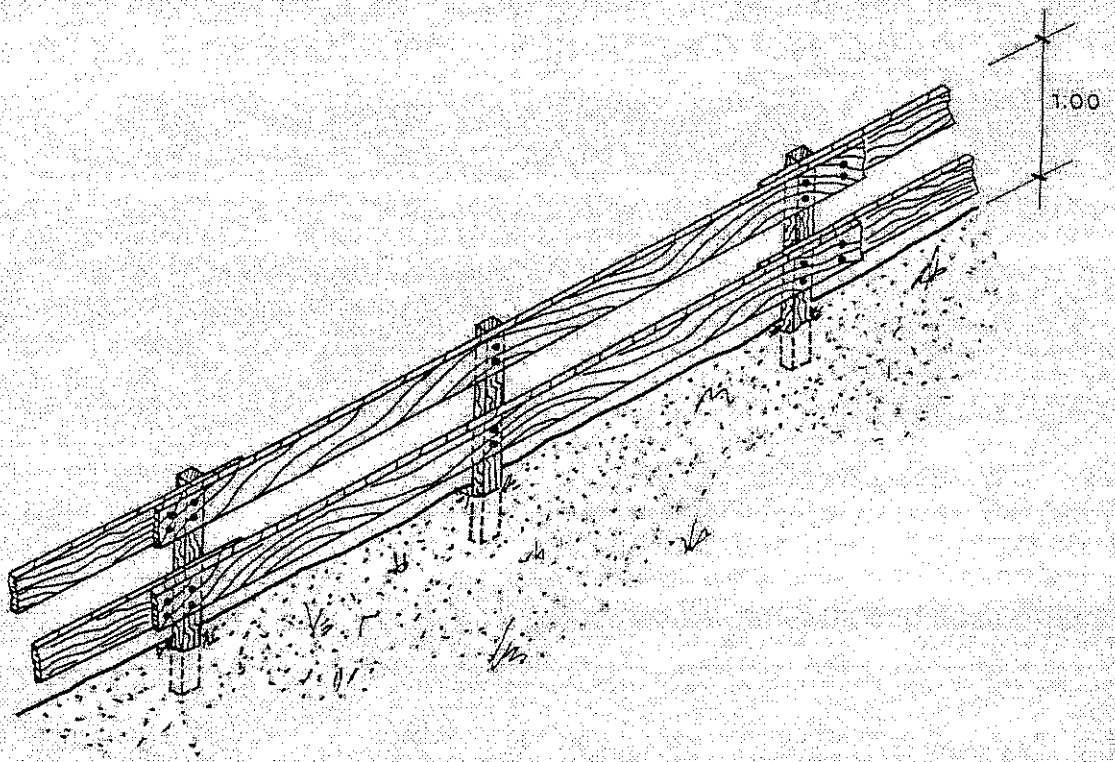


DETALLE - A

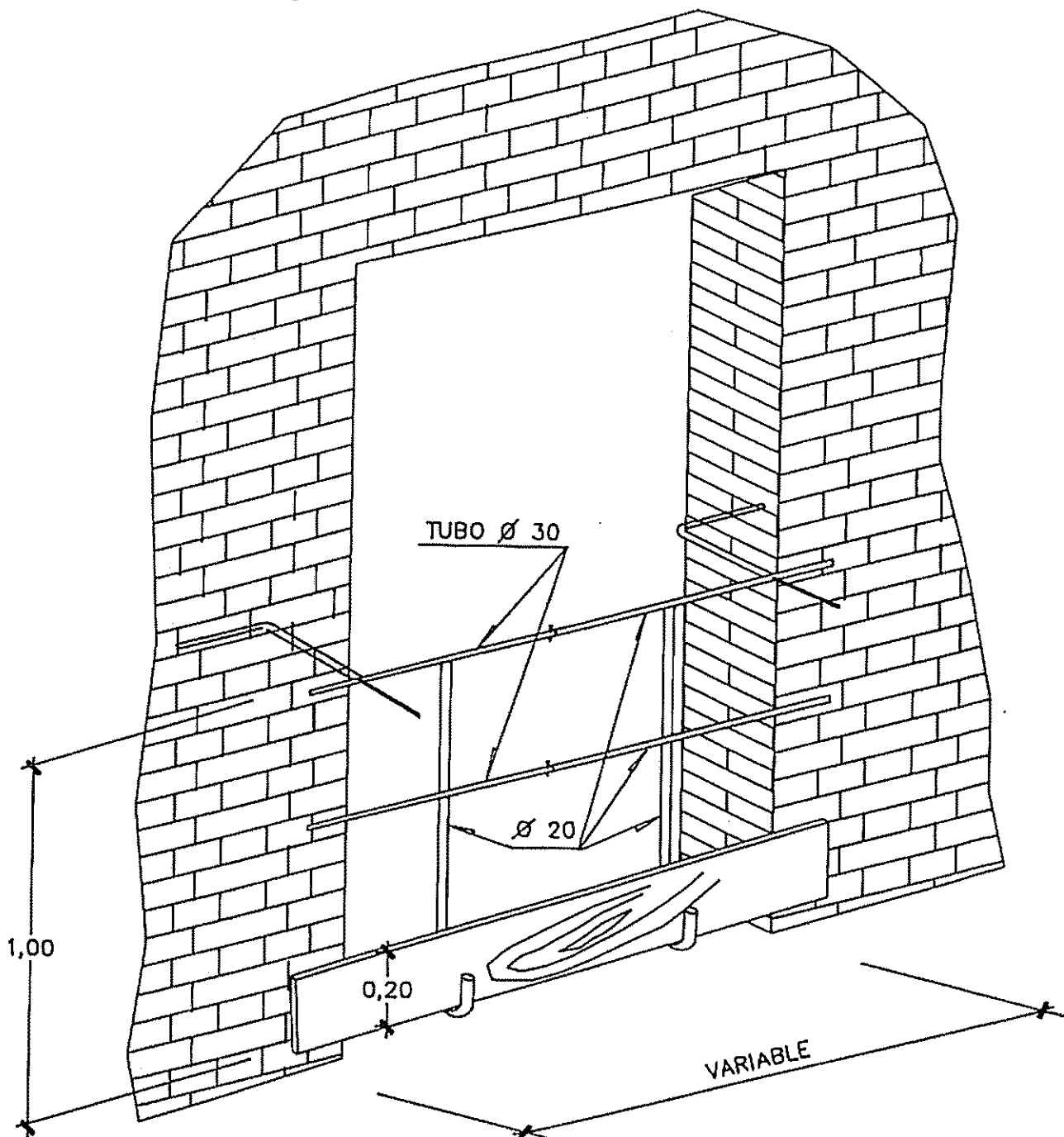
BARANDILLA CON SOPORTE TIPO "SARGENTO"



BARANDILLA DE PROTECCION

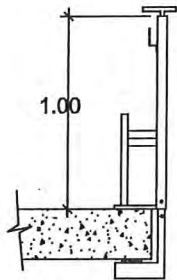
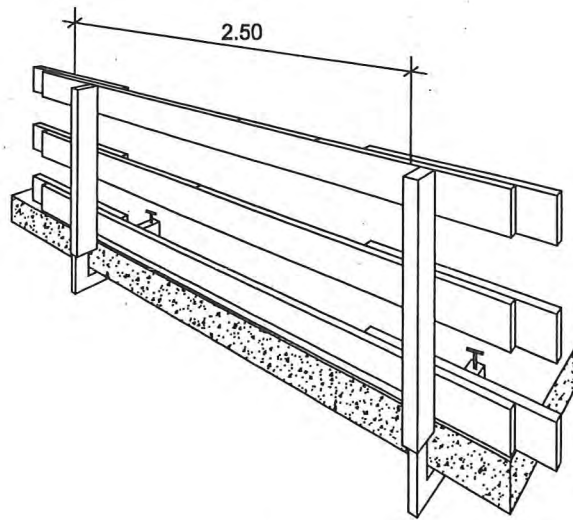


# BARANDILLA DE PROTECCION PARA ABERTURAS VERTICALES

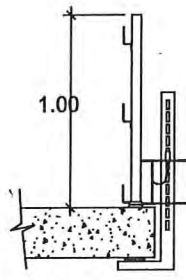


LA PROTECCION PERMANECERA COLOCADA HASTA LA INSTALACION DEFINITIVA DE LA PUERTA DEL ASCENSOR Y VENTANALES

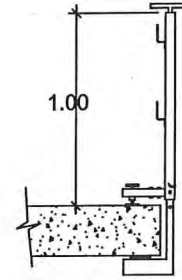
BARANDILLA CON SOPORTE TIPO "SARGENTO"



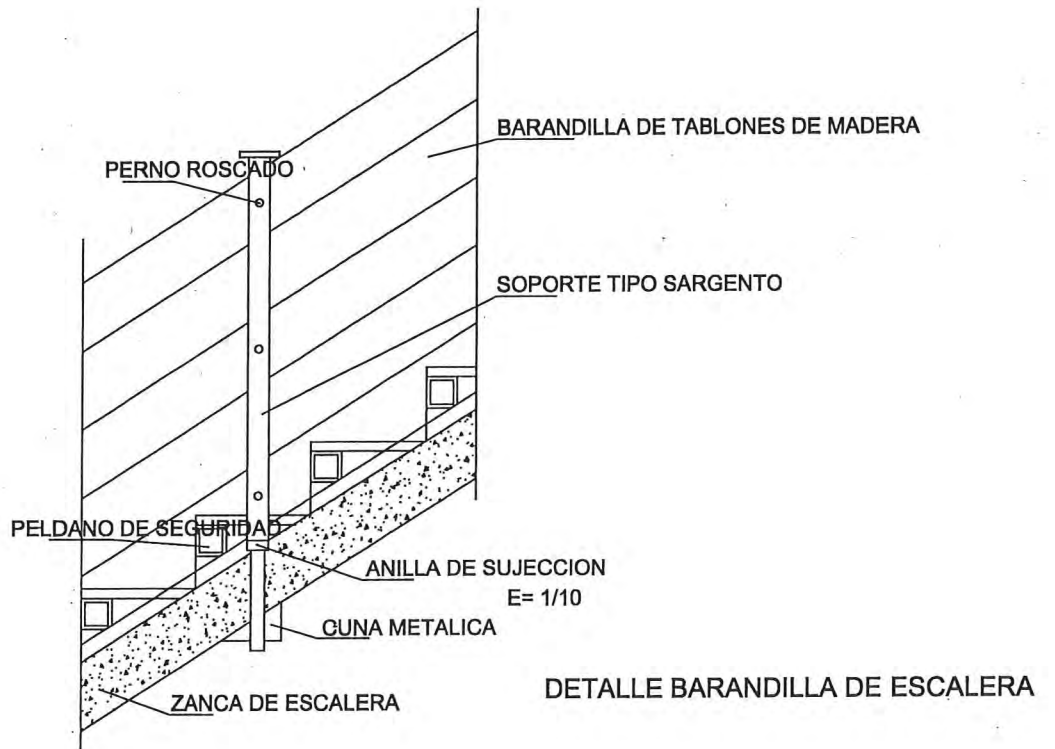
SOPORTE " TIPO - 3 "



SOPORTE " TIPO - 2 "

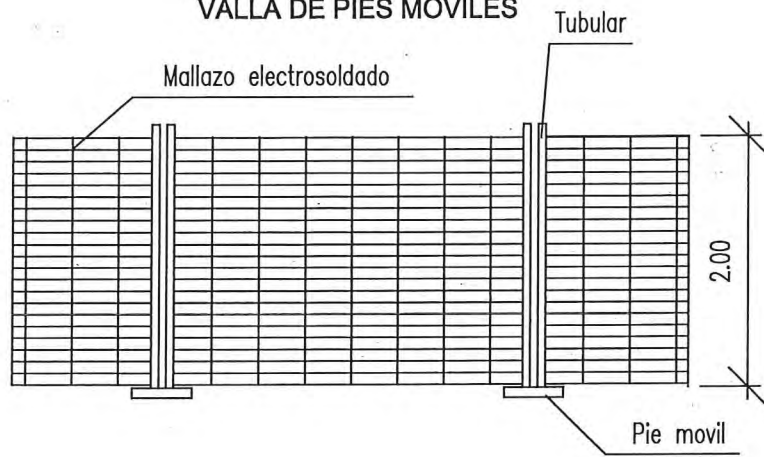


SOPORTE " TIPO - 1 "



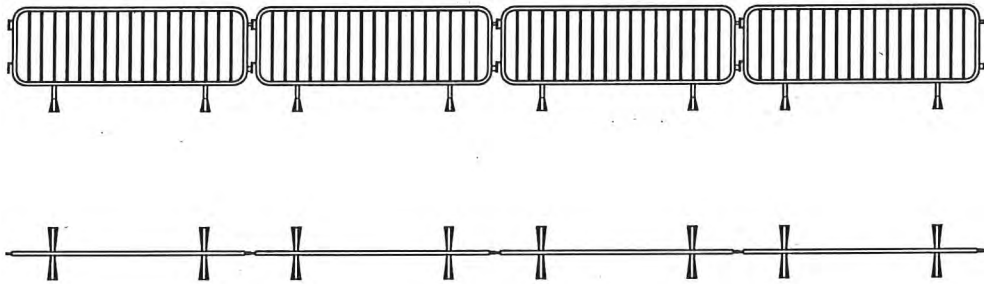
DETALLE BARANDILLA DE ESCALERA

### VALLA DE PIES MOVILES



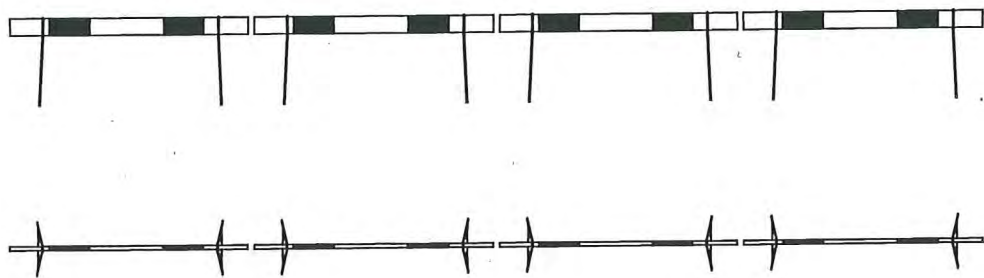
### VALLA MÓVIL

EMPLEADA EN ÁREAS PUNTUALES DE ACTUACIÓN

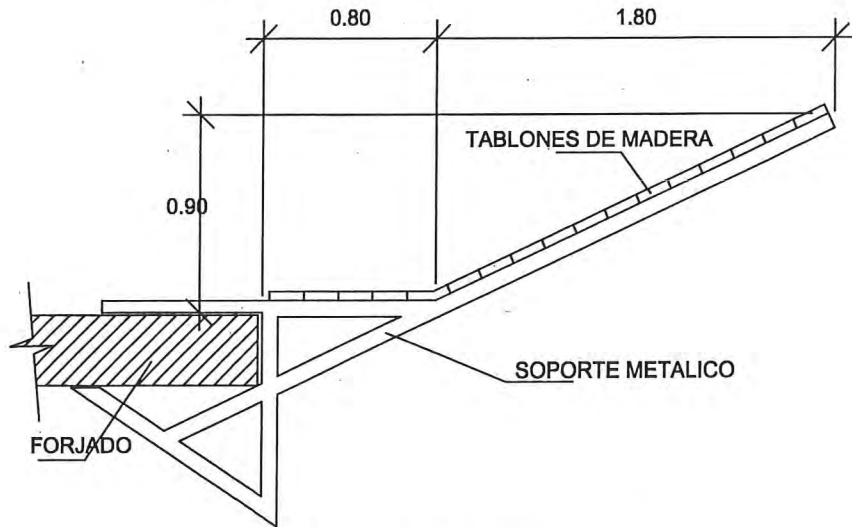


### VALLA MÓVIL

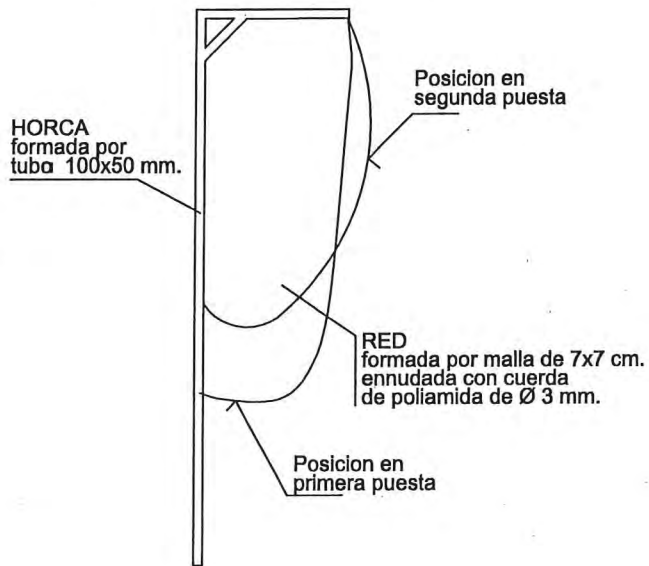
EMPLEADA EN PROTECCIÓN DE ZONA DE OBRA PUNTUAL



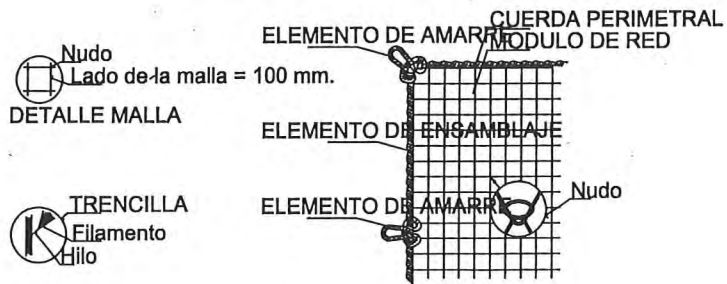
DETALLE MARQUESINA



DETALLE DE HORCA

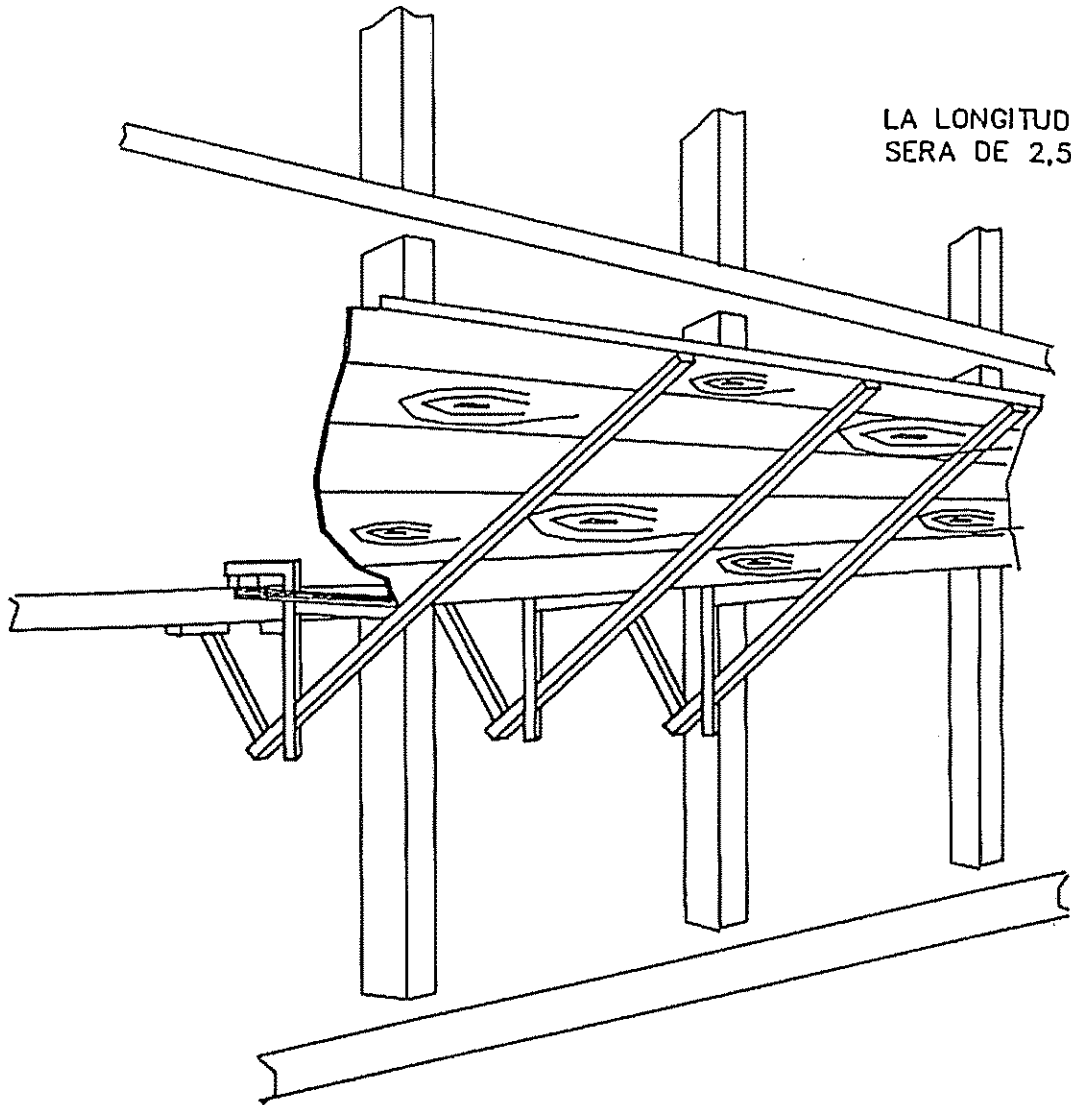


DETALLE DE RED PARA CAIDAS DE ALTURA



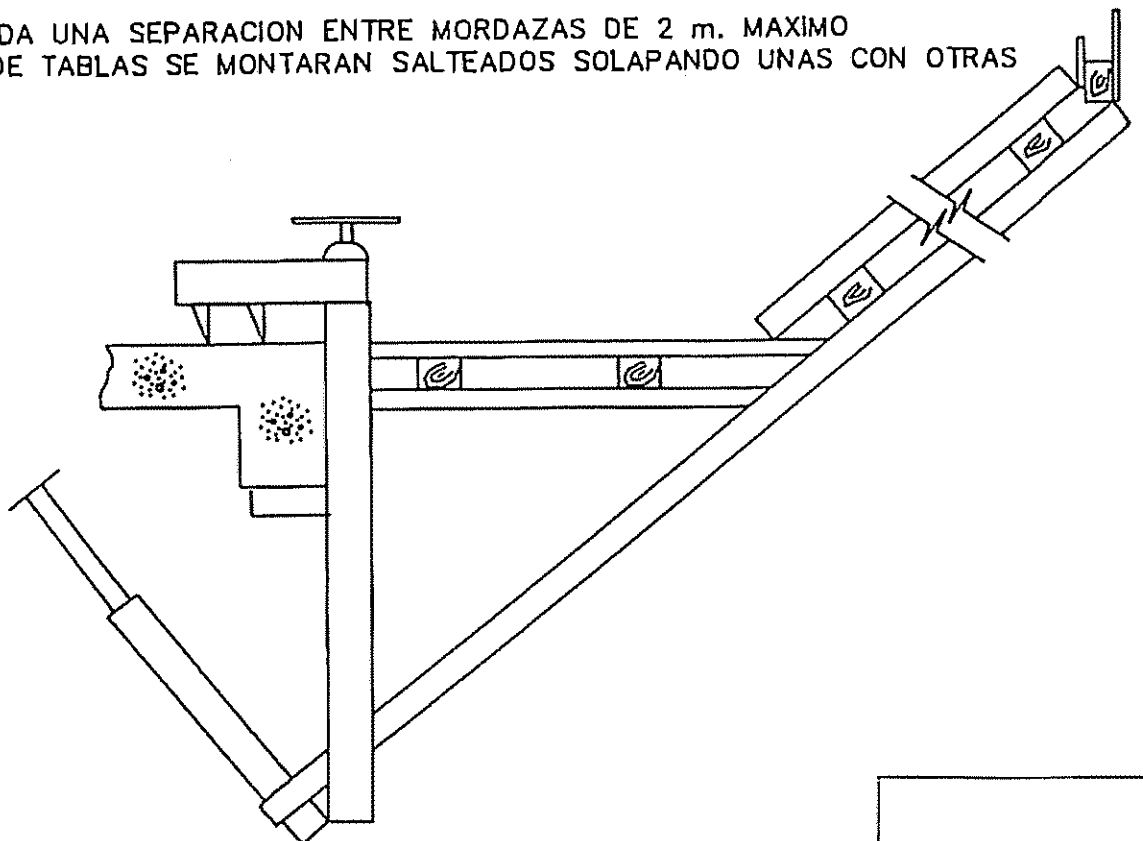


# MARQUESINAS DE PROTECCION



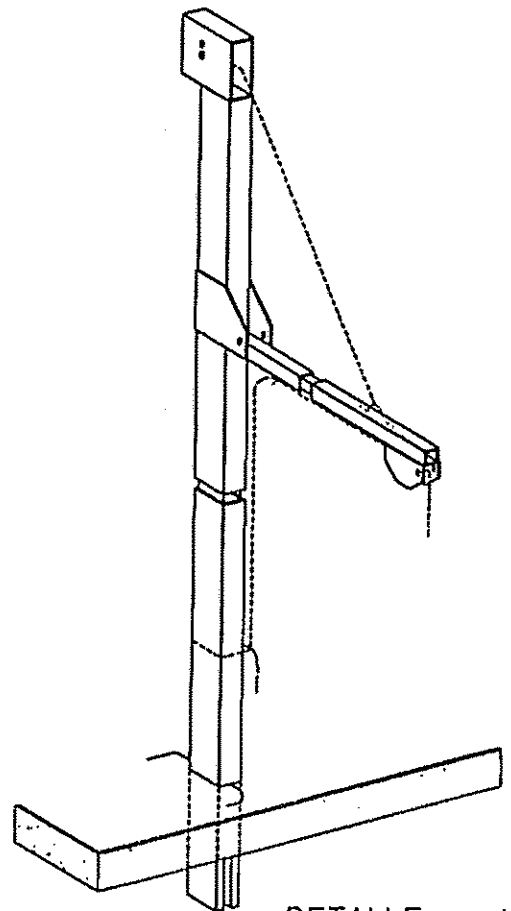
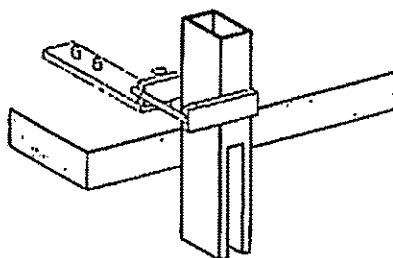
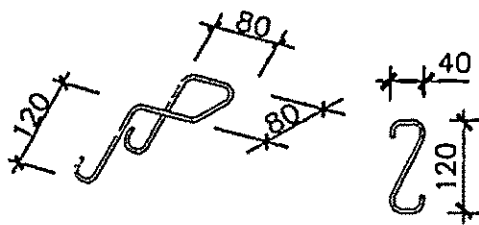
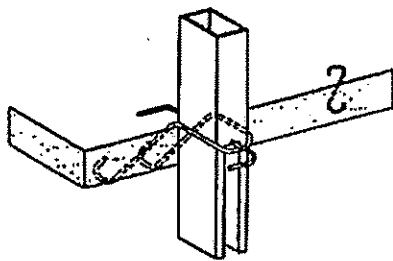
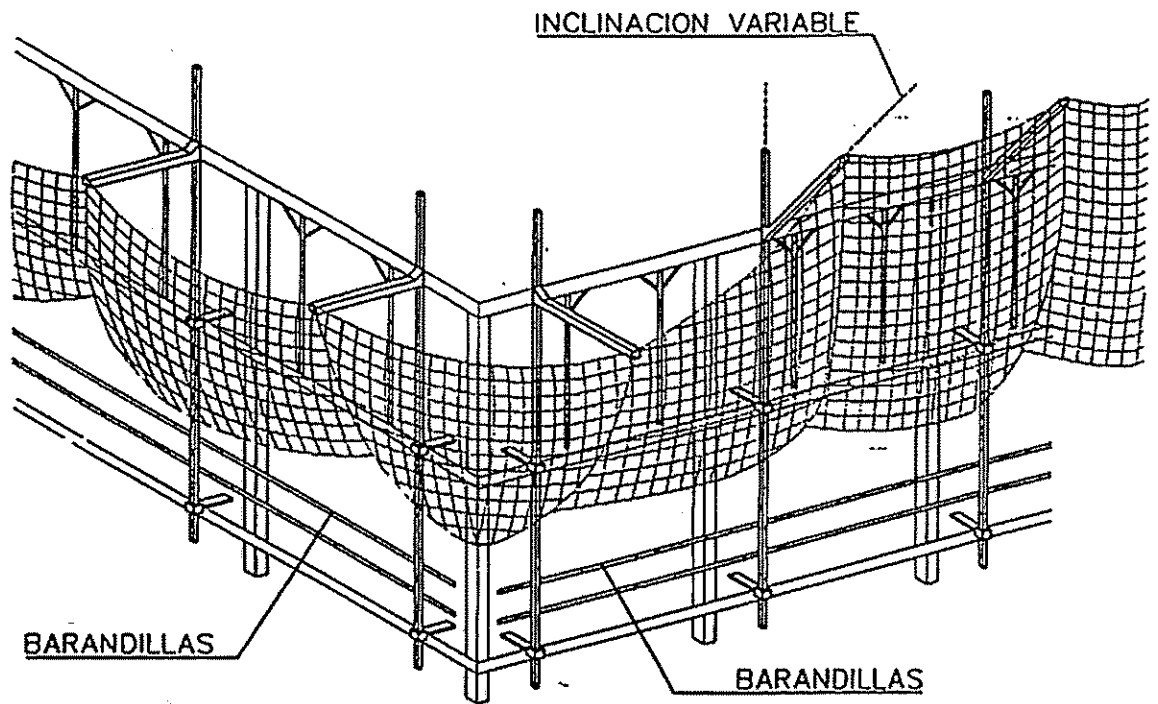
LA LONGITUD DE VOL.  
SERA DE 2,50

SE RECOMIENDA UNA SEPARACION ENTRE MORDAZAS DE 2 m. MAXIMO  
LOS PAÑOS DE TABLAS SE MONTARAN SALTEADOS SOLAPANDO UNAS CON OTRAS

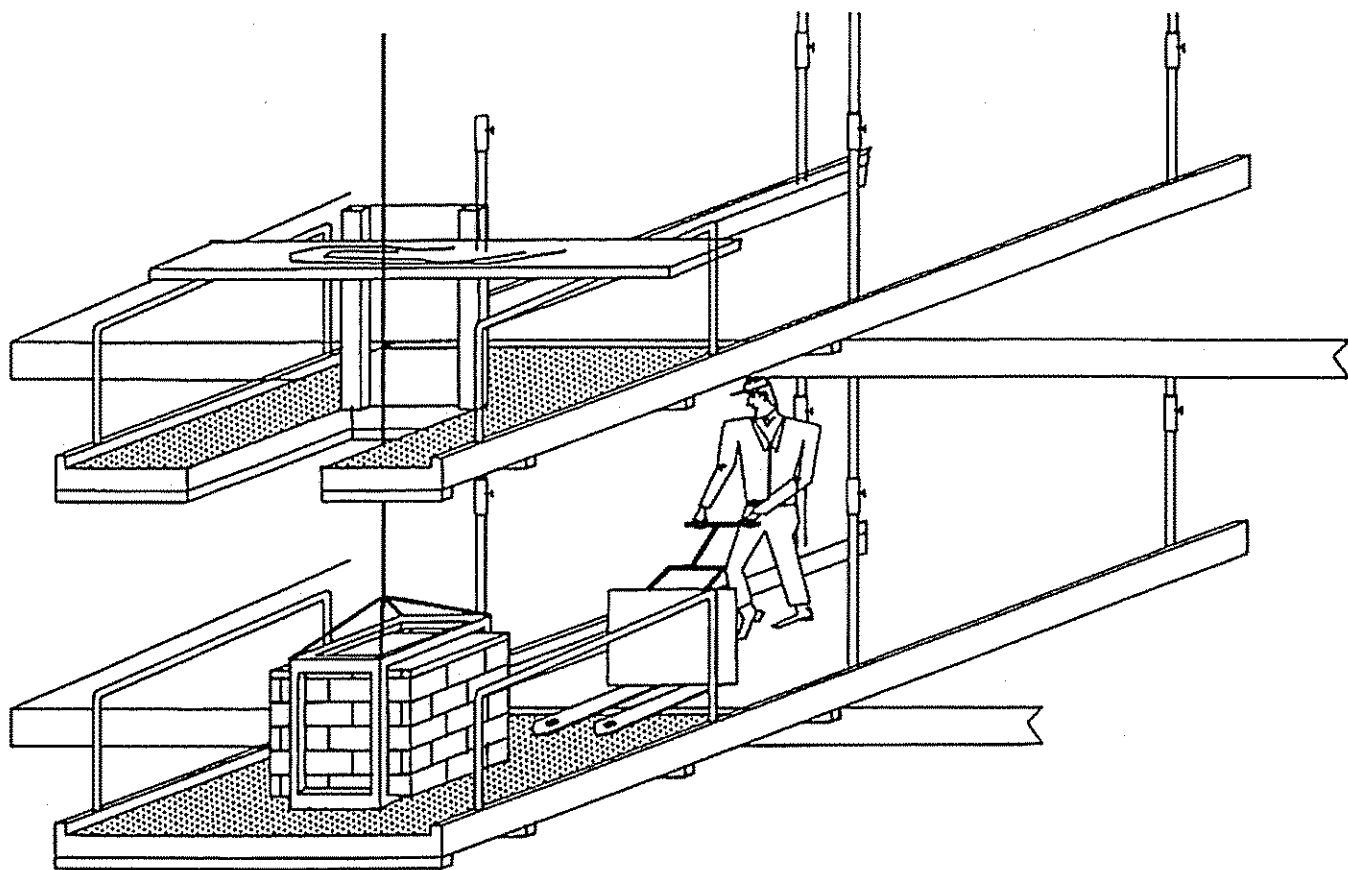


PLANO Nº14

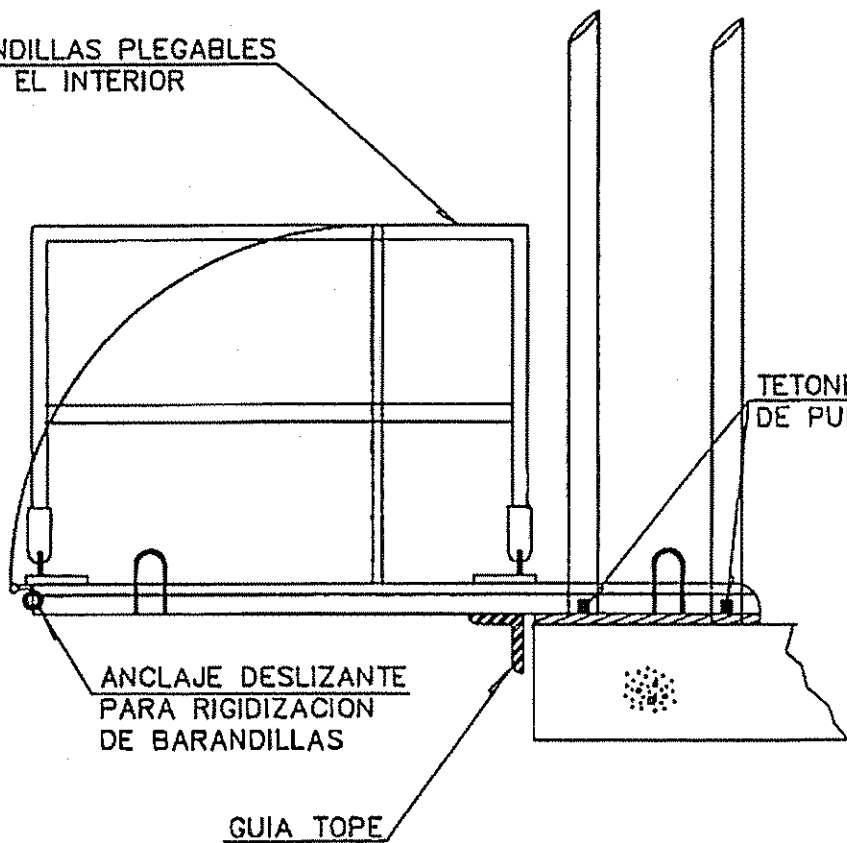
# REDES PERIMETRALES CON SOPORTE METALICO TIPO HORCA



# PLATAFORMA VOLADA PARA DESCARGA DE MATERIALES



BARANDILLAS PLEGABLES  
HACIA EL INTERIOR

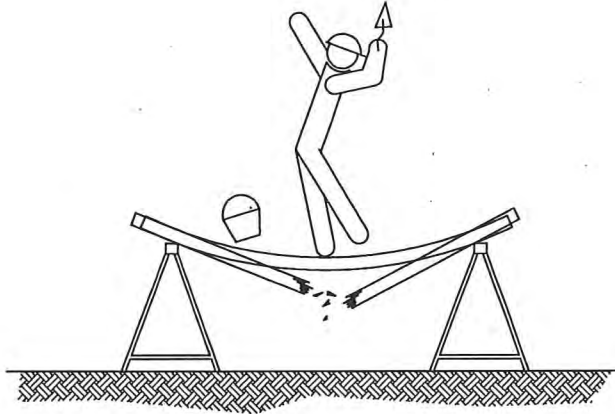


TETONES DE ALOJAMIENTO  
DE PUNTALES

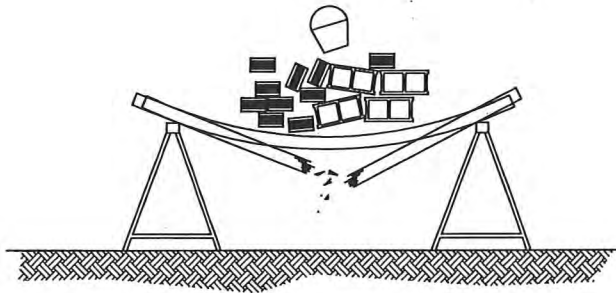
ANCLAJE DESLIZANTE  
PARA RIGIDIZACION  
DE BARANDILLAS

GUIA TOPE

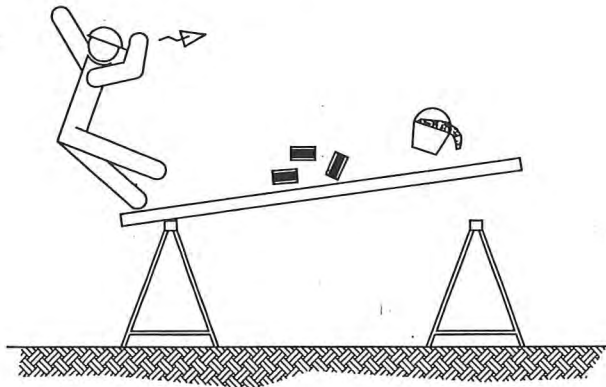
PLANO N°18



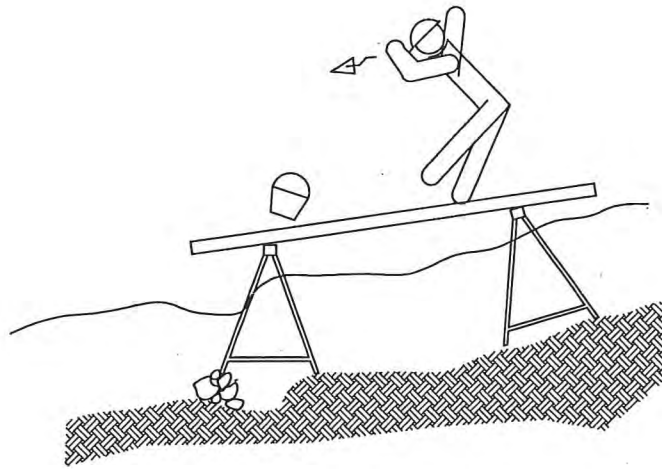
SI LA DISTANCIA ENTRE BORRIQUETAS ES MAYOR DE 3 METROS, EXISTE EL PELIGRO QUE LOS TABLONES DE LA PLATAFORMA PUEDAN FLECHAR O INCLUSO LLEGAR A ROMPERSE.



NO SOBRECARGAR LOS TABLONES CON EXCESIVA CANTIDAD DE MATERIALES CONCENTRADOS EN UN MISMO PUNTO QUE PODRÍA DESEQUILIBRAR O INCLUSO LLEGAR A PARTIR LOS TABLONES. REPARTIR EL PESO DE MANERA UNIFORME Y SIN CARGAS EXCESIVAS.



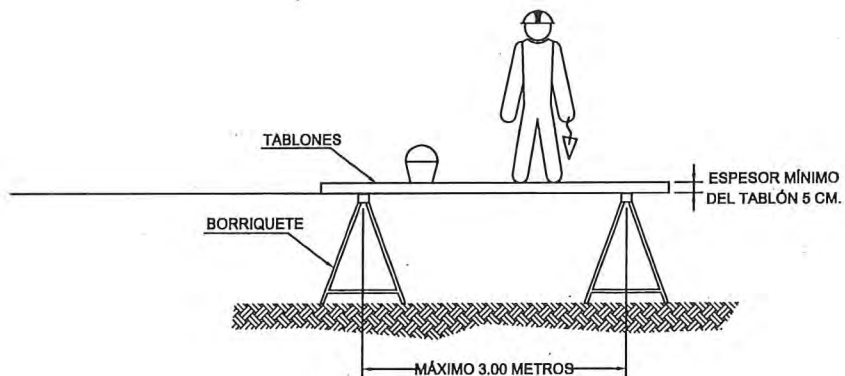
NO APOYARSE EN EL CONJUNTO EN NINGUNO DE SUS EXTREMOS.



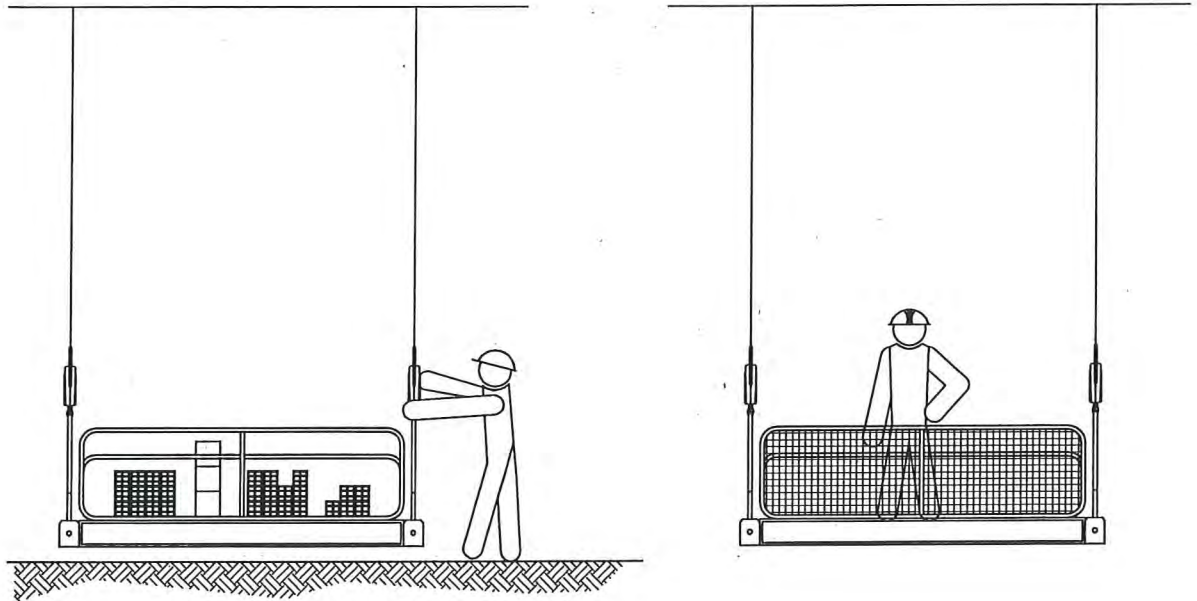
EL CONJUNTO DEBERÁ SER RESISTENTE Y ESTABLE.



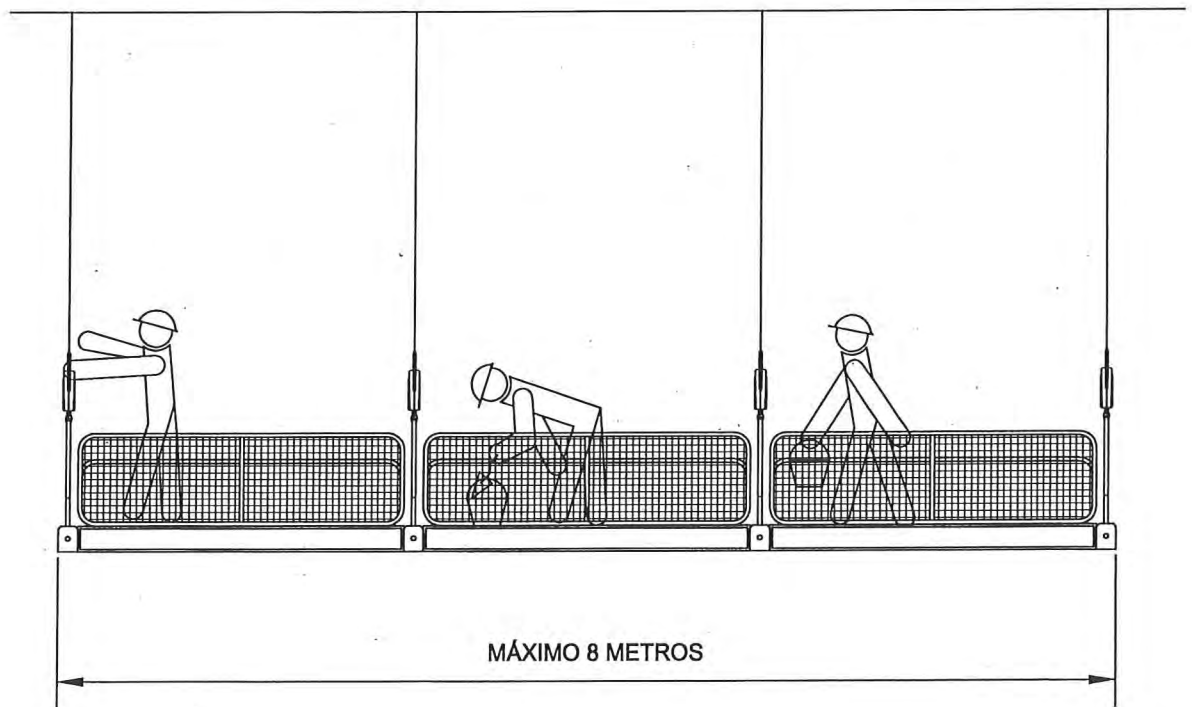
NO UTILIZAR PARA EL APOYO DE LOS TABLONES, OTRO ELEMENTO DISTINTO DE LAS BORRIQUETAS.



LA ANCHURA MÍNIMA DE LA PLATAFORMA DEL ANDAMIO SERÁ DE 60 CENTÍMETROS.  
 LOS TABLONES DE LA PLATAFORMA IRÁN ATADOS O BIEN SUJETOS A LAS BORRIQUETAS.  
 EN ALTURAS SUPERIORES A 2 METROS, SE DISPONDRÁN BARANDILLAS EN TODO EL PERÍMETRO.

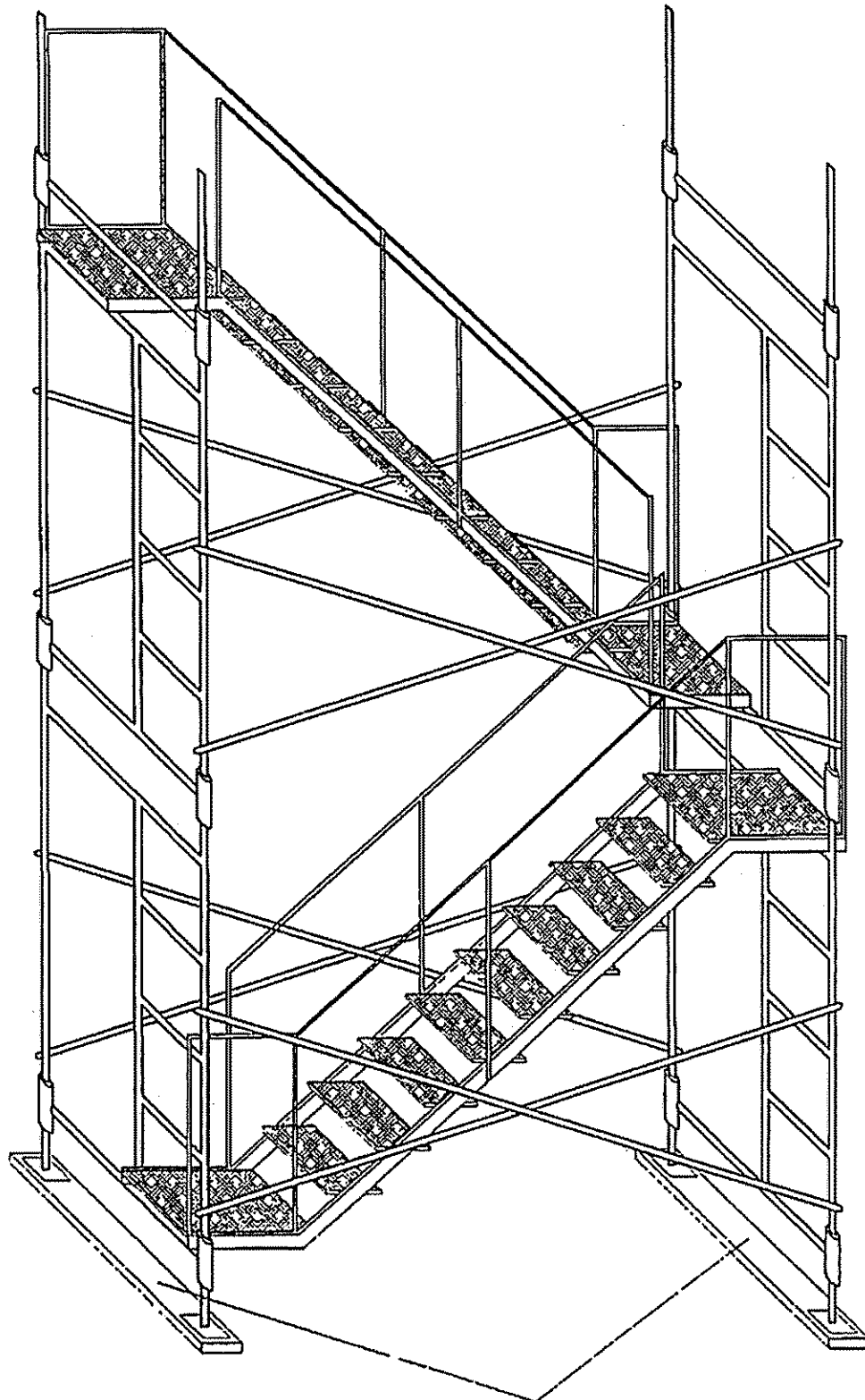


SE REALIZARAN LAS OPORTUNAS PRUEBAS CON LA ANDAMIADA PRÓXIMA AL SUELO Y CON LA CARGA MÁXIMA QUE HAYAN DE SOPORTAR.



LA LONGITUD MÁXIMA DEL ANDAMIO SERÁ DE 8 METROS NO SE COLOCARAN MAS DE TRES ANDAMIOS JUNTOS.

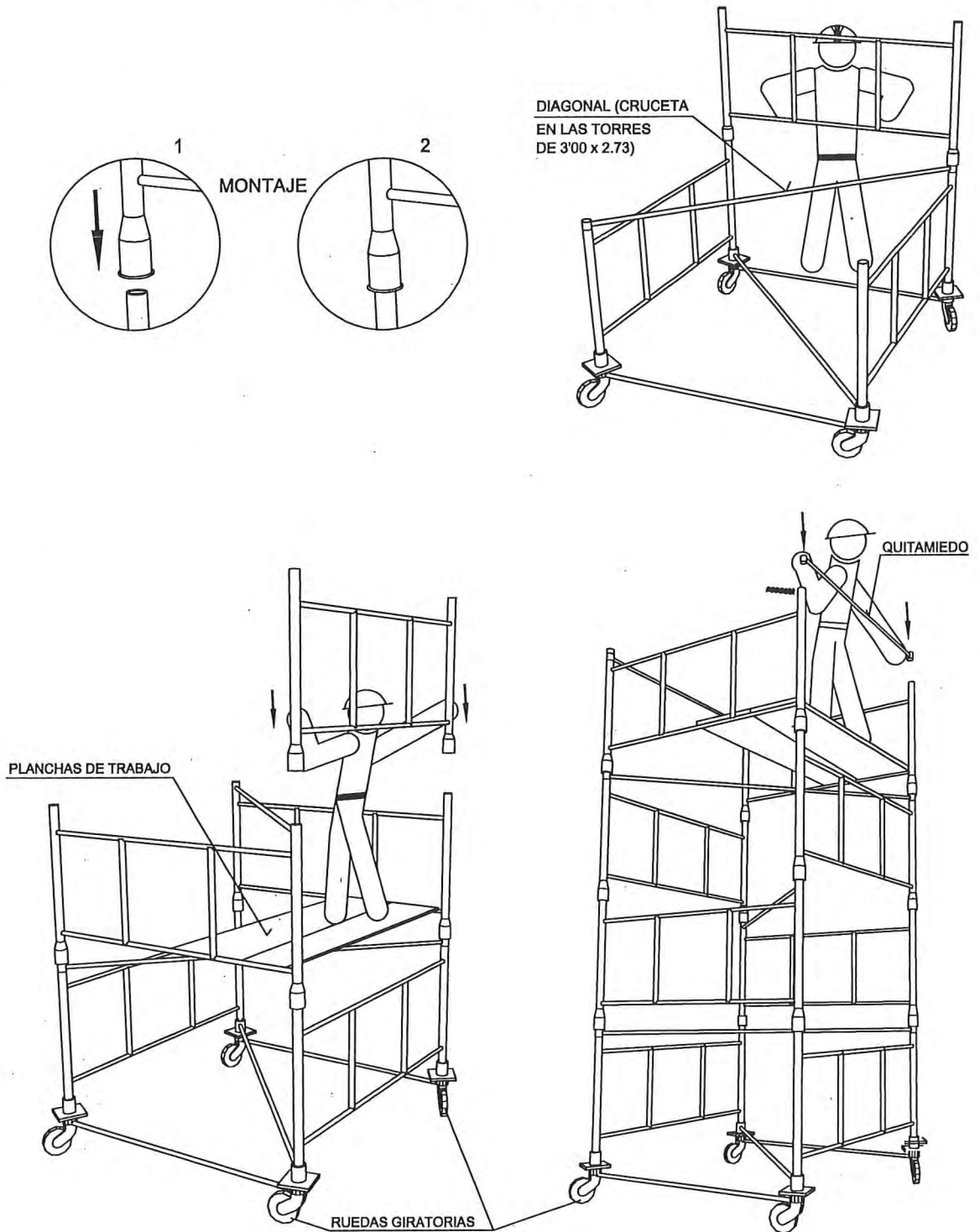
TRAMO DE ANDAMIO TUBULAR CON  
ESCALERA INCORPORADA



TABLEROS DURMIENTE

PLANONº22

## MONTAJE DE TORRES MÓVILES



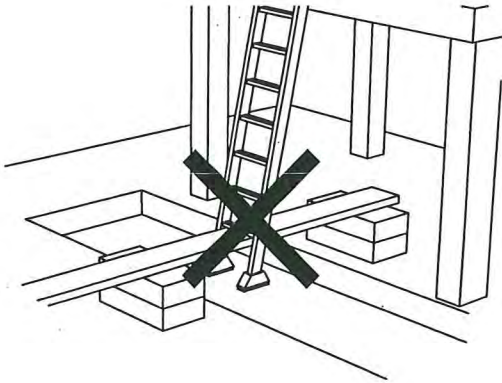
### DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS TORRES:

TORRE DE 2'00 x 2'00 metros de Base. Está formada por elementos de 2'00 x 1'00 metros y diagonales, pudiendo alcanzar una altura máxima de 10 metros sin necesidad de arriostamiento.

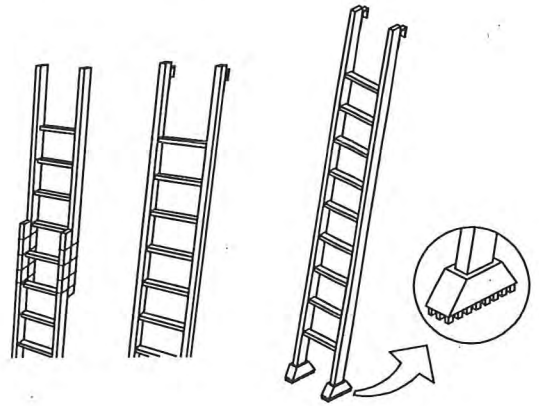
TORRE DE 3'00 x 2'73 metros de Base. Está formada por elementos de 3'00 x 1'00 metros y crucetas, pudiendo alcanzar una altura máxima de 13 metros sin necesidad de arriostamiento.



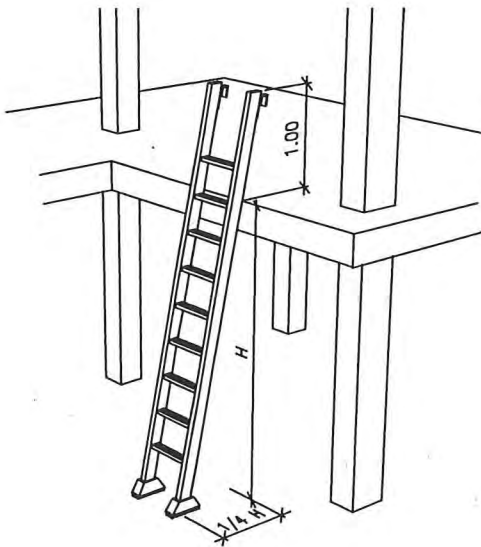
POSICIONES INCORRECTAS DE ESCALERAS DE MANO



NO SE DEBE REALIZAR NUNCA EL EMPALME IMPROVISADO DE DOS ESCALERAS.

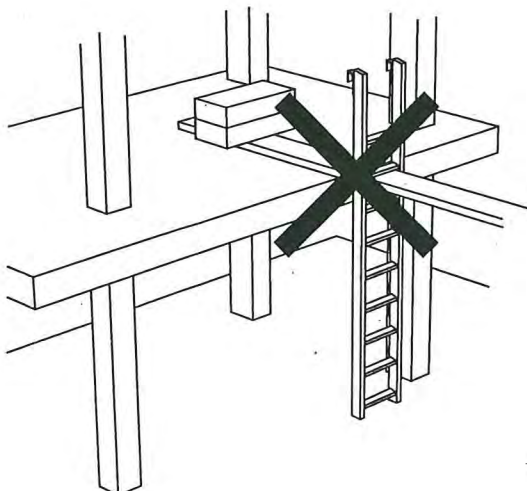
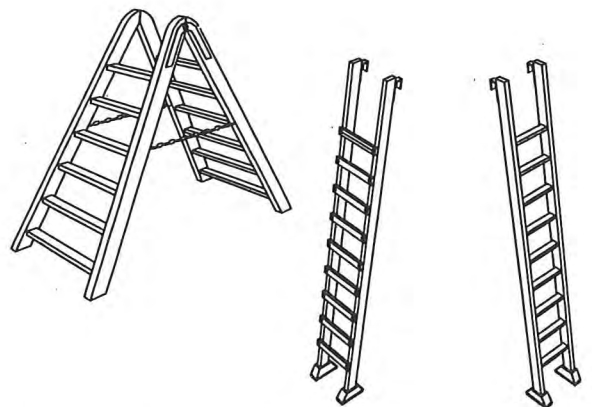


POSICIÓN CORRECTA DE ESCALERAS DE MANO



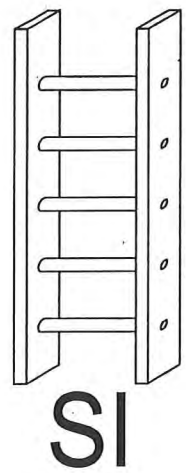
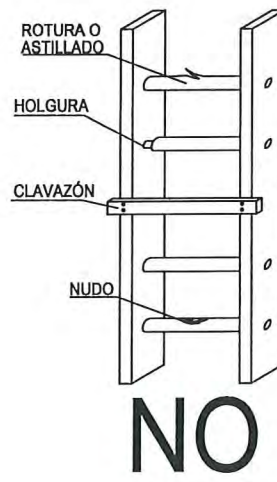
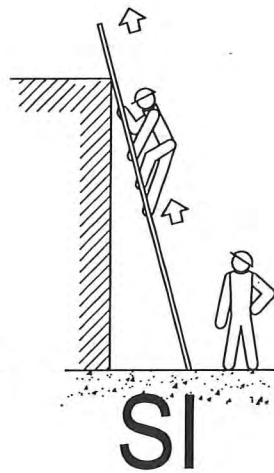
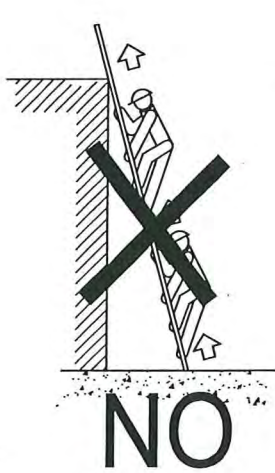
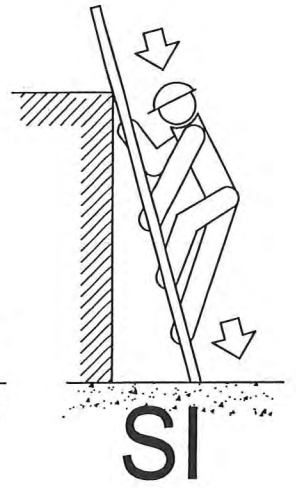
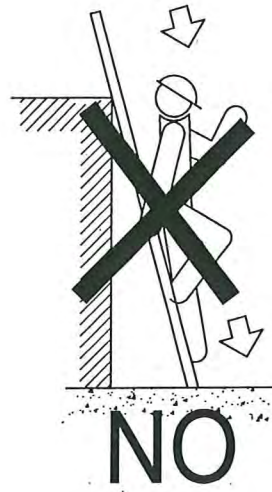
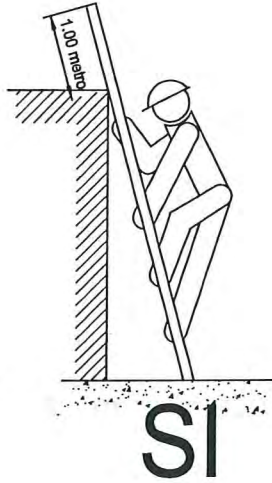
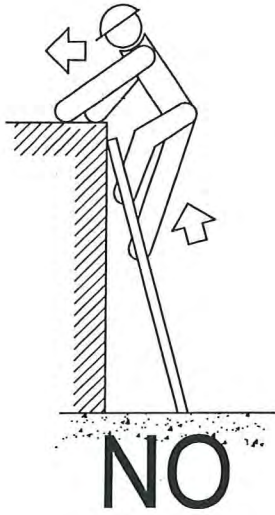
EQUIPAR LAS ESCALERAS PORTÁTILES CON BASES ANTIRRESBALADIZAS PARA UNA MEJOR ESTABILIDAD.

TOPE Y CADENA PARA IMPEDIR LA APERTURA.

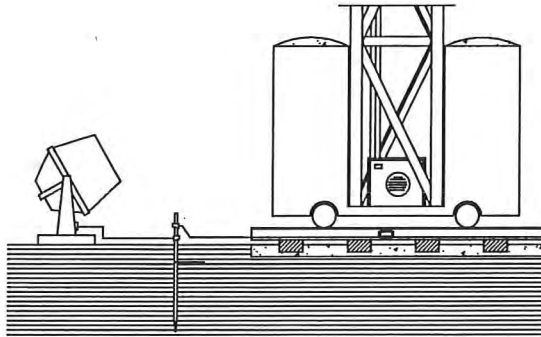


LOS LARGUEROS SERÁN DE UNA SOLA PIEZA Y LOS PELDAÑOS ESTARÁN BIEN ENSAMBLADOS Y NO CLAVADOS.

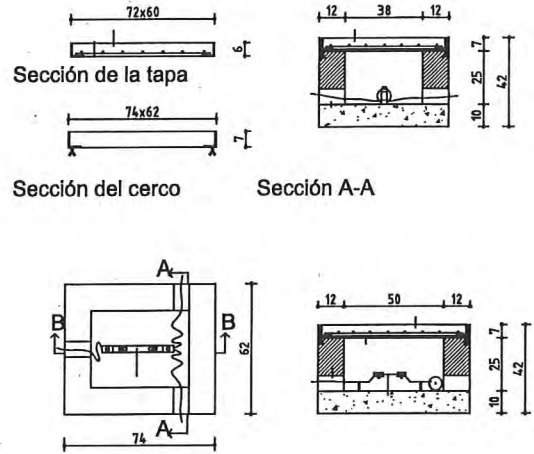
ESCALERAS DE MANO (PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA EN SU SUBIDA Y BAJADA)



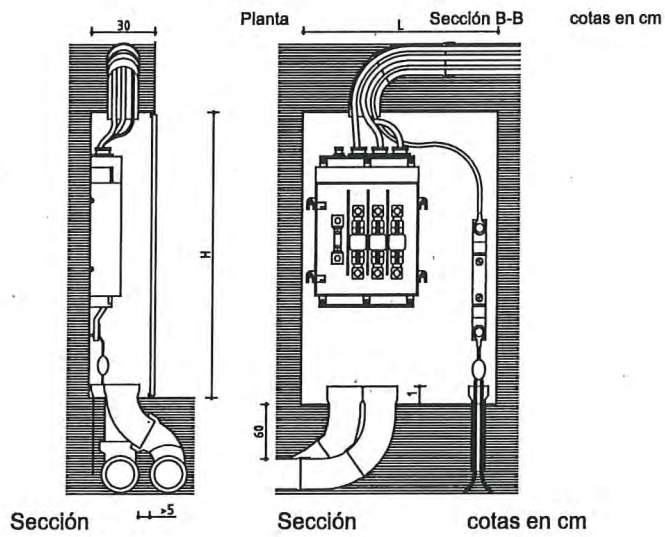
PUESTA A TIERRA PROVISIONAL



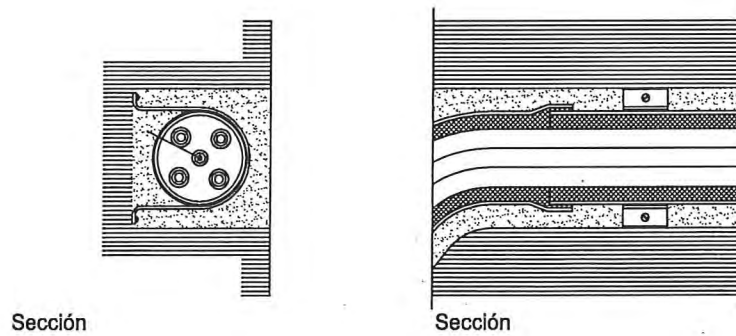
ARQUETA DE CONEXIÓN



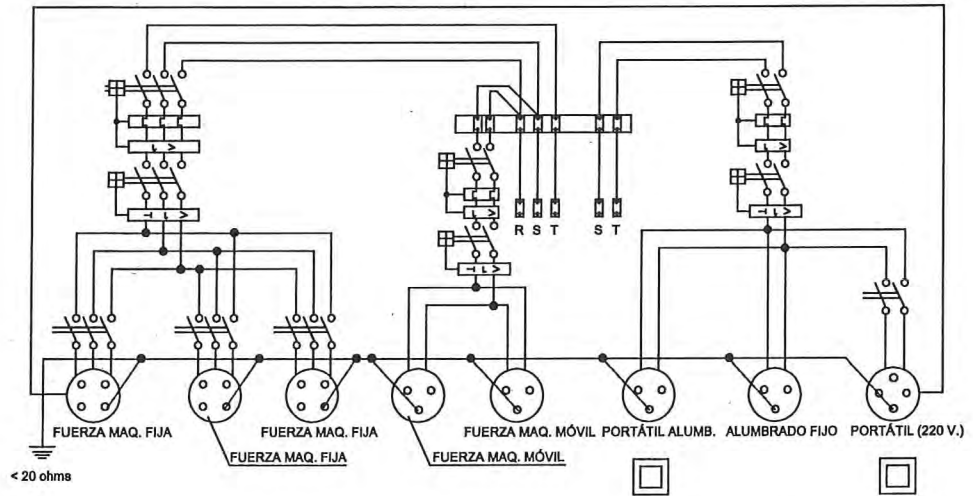
CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN COLOCADA



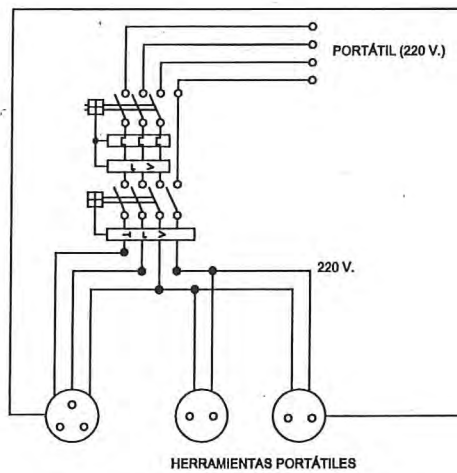
LÍNEA REPARTIDORA BAJO TUBO



### ESQUEMA UNIFILAR DEL CUADRO ELÉCTRICO DE OBRA

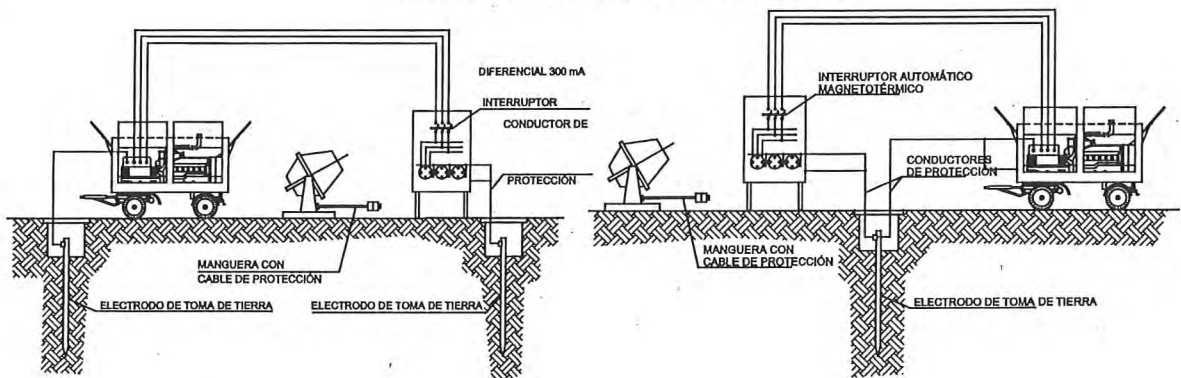


### ESQUEMA UNIFILAR DEL CUADRO AUXILIAR ELÉCTRICO DE OBRA PARA MAQUINARIA PORTÁTIL.

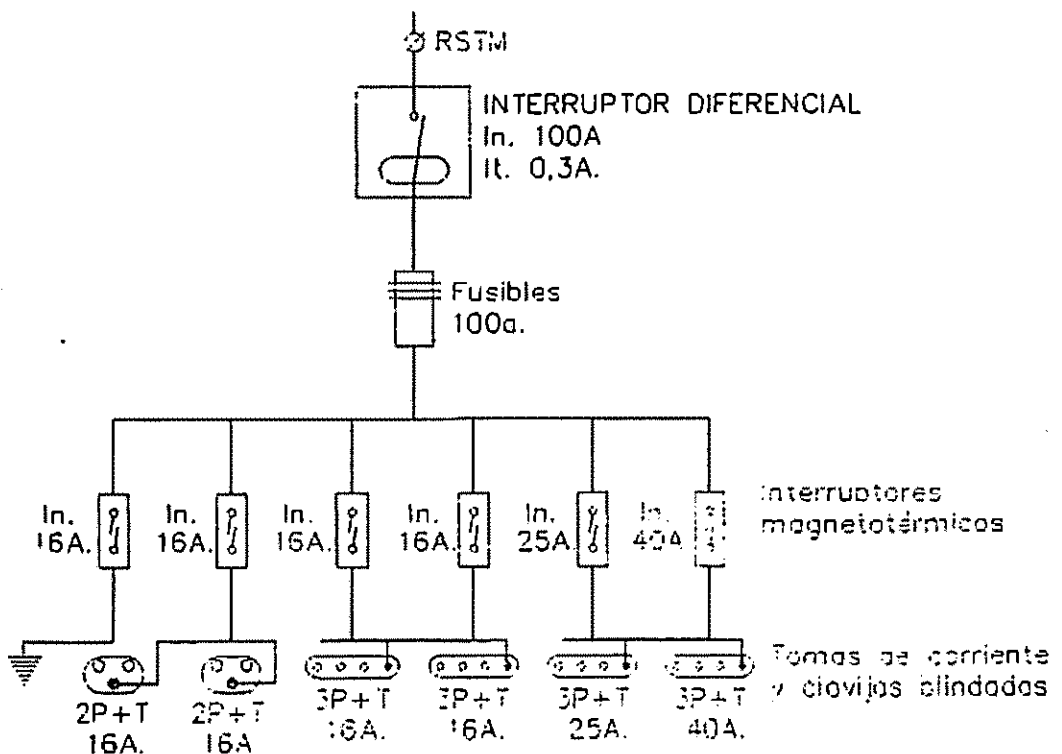
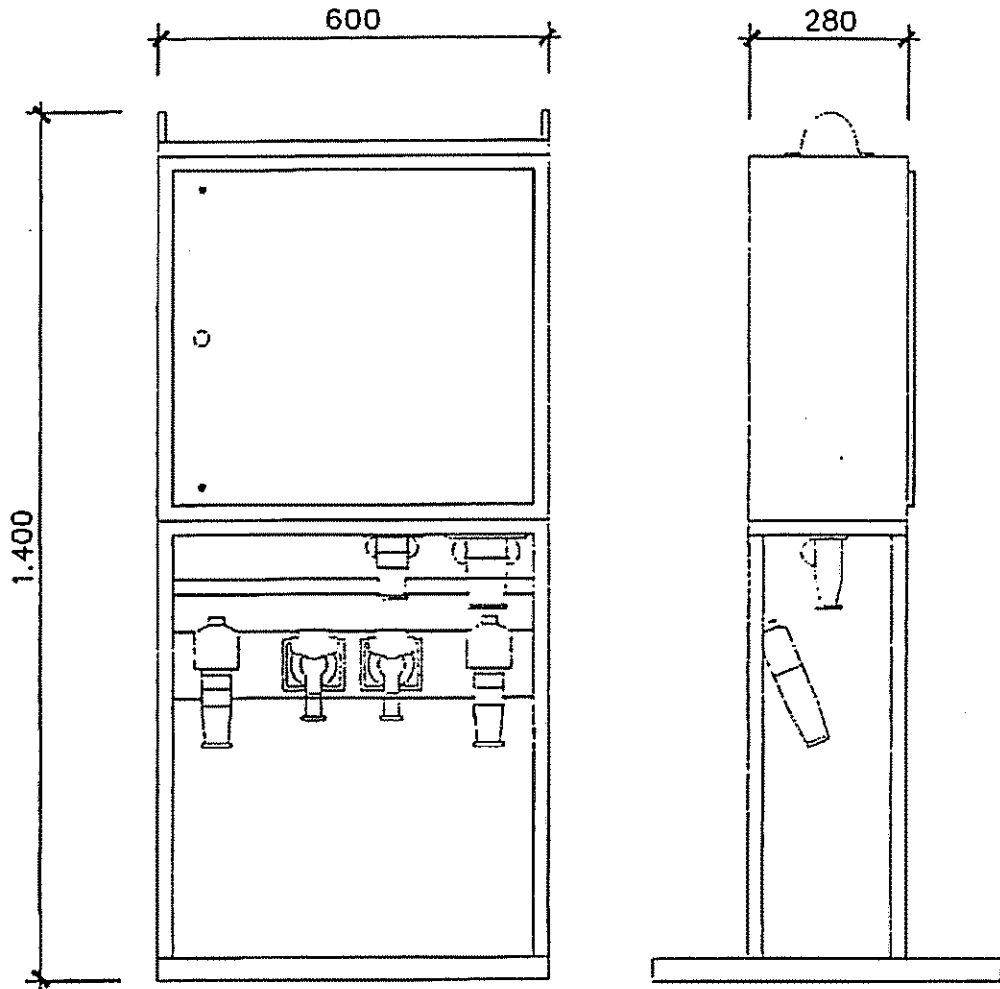


Cuadro con protección frente a cortocircuitos y corrientes de defecto. Se instalará en las plantas o zonas en donde se precise su utilización.

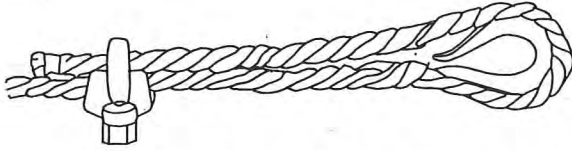
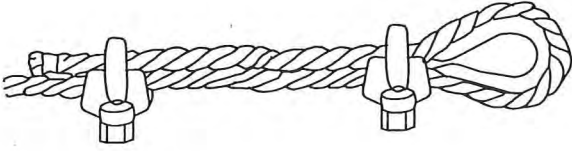
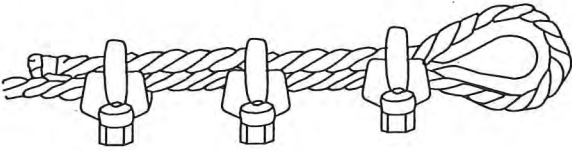
### INSTALACIÓN DE GRUPOS ELECTRÓGENOS




# MODELO DE CUADRO-ARMARIO ELECTRICO DE DISTRIBUICION



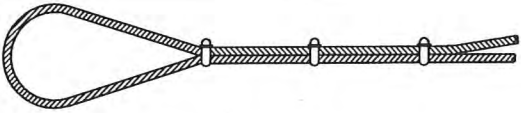
**GAZAS REALIZADAS A PIE DE OBRA**  
**COLOCACIÓN DE GRAPAS EN LAS GAZAS (Método de instalación de las grapas)**

PRIMERA OPERACIÓN	
	<p><b>APLICACIÓN DE LA PRIMERA GRAPA:</b> Se dejara una longitud de cable adecuada para poder aplicar las grapas en numero y separaciones dados por la tabla. Se coloca la primera a una distancia del extremo del cable igual a la anchura de la base de la grapa. La concavidad del perno en forma de U aprieta el extremo libre del cable.  <b>APRETAR LA TUERCA CON EL PAR RECOMENDADO.</b></p>
SEGUNDA OPERACIÓN	
	<p><b>APLICACIÓN DE LA SEGUNDA GRAPA:</b> Se colocara tan próxima a la gaza como sea posible. La concavidad del perno en forma de U, aprieta el extremo libre del cable.  <b>NO APRETAR LAS TUERCAS A FONDO.</b></p>
TERCERA OPERACIÓN	
	<p><b>APLICACIÓN DE LAS DEMÁS GRAPAS:</b> Se colocaran distanciandolas a partes iguales entre las dos primeras (A distancia no mayor que la anchura de la base de la grapa). Se giran las tuercas y se tensa el cable. <b>APRETAR A FONDO Y DE FORMA REGULAR TODAS LAS GRAPAS</b> hasta el par recomendado.</p>

**Forma correcta de construcción de una Gaza:**



SI



NO

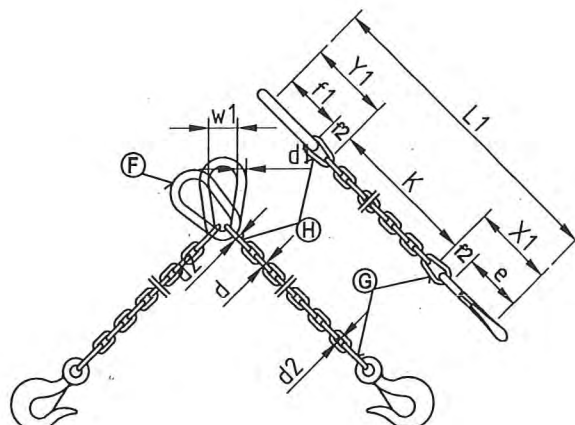
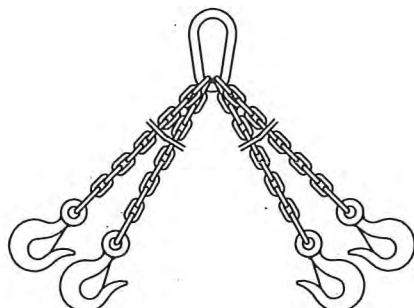
El número de perrillos y la separación entre los mismos depende del diámetro del cable a utilizar. Una orientación la da la tabla siguiente:

DIÁMETRO DEL CABLE (mm)	Nº DE PERRILLOS	DISTANCIA ENTRE PERRILLOS
Hasta 12	3	6 diámetros
de 12 a 20	4	6 diámetros
de 20 a 25	5	6 diámetros
de 25 a 35	6	6 diámetros

**Normas a tener en cuenta:** Por lo sencillo de su construcción, las Gazas confeccionadas con perrillos son las mas empleadas para los trabajos normales en obra. Es importante tener en cuenta su forma de construcción, para poder evitar al máximo accidentes de cualquier tipo. Una mala colocación de los perrillos puede dañar el cable que va a soportar grandes tensiones, con lo que puede producir graves accidentes. Una mala ejecución de la Gaza puede tener como consecuencia, la caída de la carga.

## CARACTERISTICAS DE ESLINGAS Y ESTRIBOS

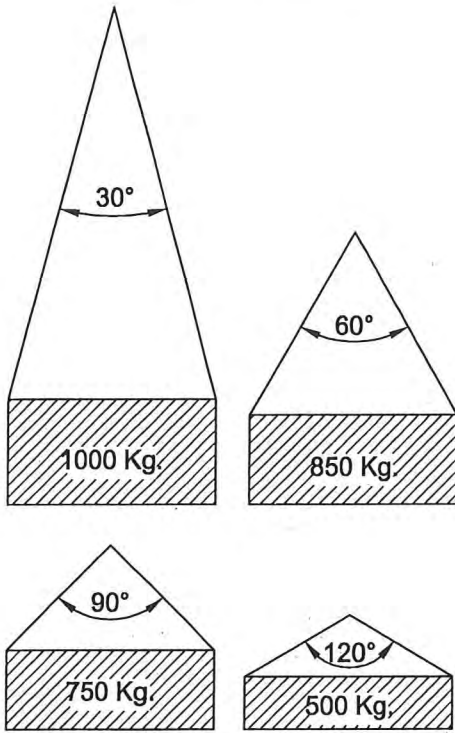
Eslingas de cadena de dos ramales, norma DIN 695



CADENA DE CARGA	CADENA DE ARRASTRE DIN 689	CARGA ÚTIL			X <sub>1</sub> mm.	Y <sub>1</sub> mm.	Longitud de la cadena terminada para K=1000 mm. L <sub>1</sub> mm.	ESLABÓN F			ESLABONES G H		
		$\alpha = 45^\circ$ Kgs.	$\alpha = 90^\circ$ Kgs.	$\alpha = 120^\circ$ Kgs.				f <sub>1</sub> mm.	d <sub>1</sub> mm.	w <sub>1</sub> mm.	f <sub>2</sub> mm.	f <sub>3</sub> mm.	d <sub>2</sub> mm.
5	62	150	110	80	80	77	1157	55	11	30	18	22	6
6	62	230	180	125	83	92	1175	66	13	36	21	26	7
7	82	330	250	185	107	107	1214	77	16	42	25	30	9
8	82	500	400	275	110	122	1232	88	18	48	28	34	10
10	113	850	650	475	148	157	1305	110	22	60	35	47	13
13	133	1450	1100	800	179	200	1379	145	25	78	46	55	16
16	167	2250	1750	1250	223	245	1468	175	35	96	56	70	19
18	211	2700	2100	1500	274	276	1550	200	40	108	63	76	21
20	211	3400	2650	1900	281	305	1586	220	45	120	70	85	25
23	236	4500	3500	2500	317	354	1671	255	51	138	81	99	27
26	265	5800	4500	3200	356	398	1754	285	57	156	91	113	31
28	299	6800	5200	3750	397	430	1827	310	63	168	98	120	35
30	299	7700	6000	4250	404	460	1864	330	66	180	105	130	38
33	334	9000	7000	5000	449	503	1952	360	72	200	115	143	40
36	373	11000	8700	6250	499	536	2035	380	78	215	126	156	43
39	422	13500	10500	7500	559	570	2129	400	87	235	137	170	47
42	422	15000	12000	8500	569	600	2169	420	93	250	147	180	49
45	472	18000	14000	10000	632	635	2267	440	100	270	160	195	54
48	528	20000	15400	11000	698	665	2363	460	105	290	170	205	58
51	528	22500	17500	12500	708	700	2408	480	110	305	180	220	62
54	592	25000	19500	14000	782	730	2512	500	120	325	190	230	65
57	592	28000	21700	15500	792	765	2557	520	125	340	200	245	69
60	592	30000	24000	17000	802	800	2602	540	130	360	210	260	73

Los valores de la longitud de la cadena K, se calcularán como múltiplos del paso t, según DIN 766. Estas eslingas se construyen también con argolla en lugar de gancho. Al remolcar mas de dos ramales de cadena, se recomienda calcular como resistentes solo dos de ellas.

### ANGULO MAXIMO EN RAMALES DE ESLINGAS



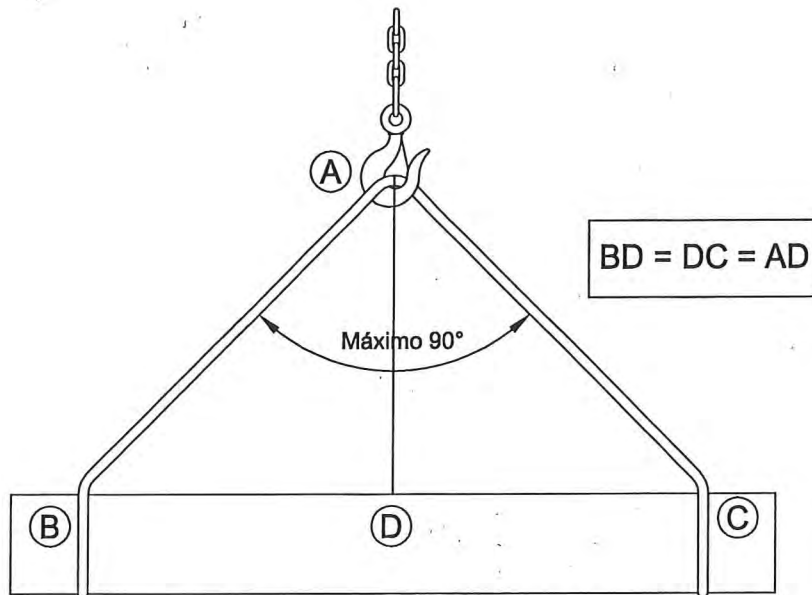
ÁNGULO DE LOS RAMALES EN LAS ESLINGAS PARA EL MANEJO DE MATERIALES CON LA MISMA ESLINGA.

RELACIÓN ENTRE EL ÁNGULO Y SU CAPACIDAD DE CARGA	
Ángulo	Carga en Kg.
30°	1000
60°	850
90°	750
120°	500

La carga máxima que puede soportar una eslinga depende, fundamentalmente, del ángulo formado por los ramales de la misma. A mayor ángulo, menor será la capacidad de carga de la eslinga.

Cuadro de ejemplo, suponiendo que una eslinga sea capaz de soportar un peso de 1000 Kg. formando sus ramales un ángulo de 30°.

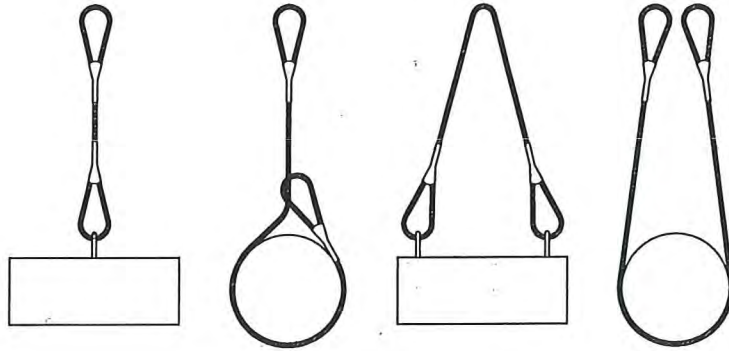
NUNCA SE DEBE HACER TRABAJAR UNA ESLINGA CON UN ÁNGULO MAYOR DE 90°. Y LA CARGA SIEMPRE IRA CENTRADA.



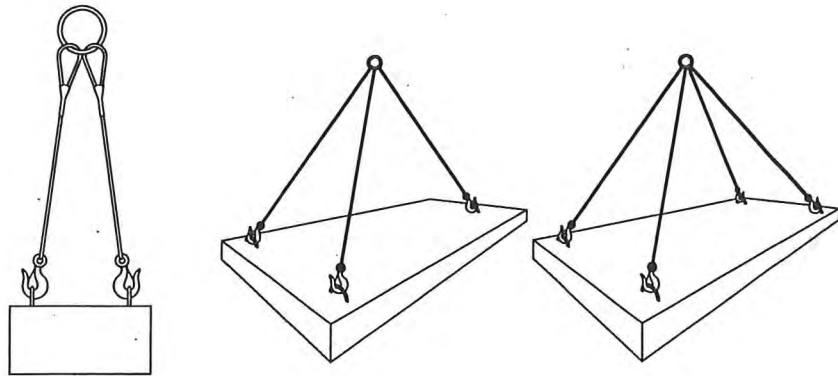
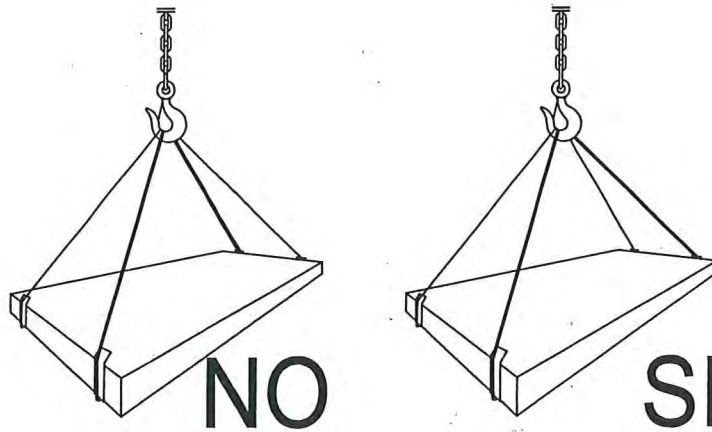
DISPOSICIÓN CORRECTA DE LAS ESLINGAS. EL GANCHO IRA PROVISTO DE CIERRE DE SEGURIDAD.



FORMAS QUE PUEDEN SER UTILIZADAS EN ESLINGAS Y ESTRIBOS:

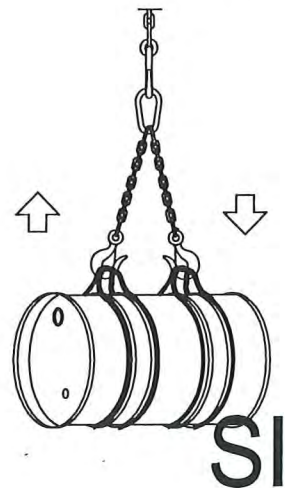
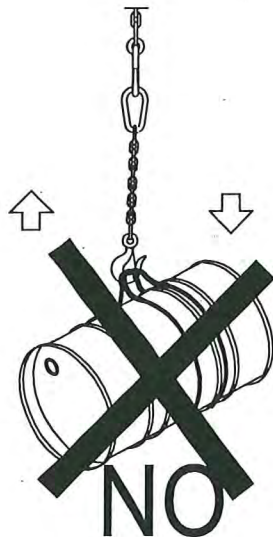
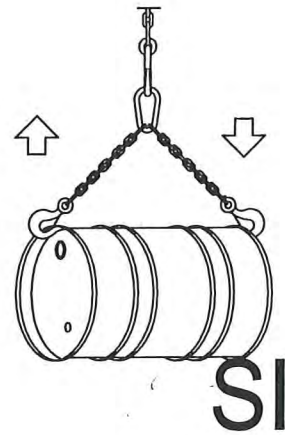
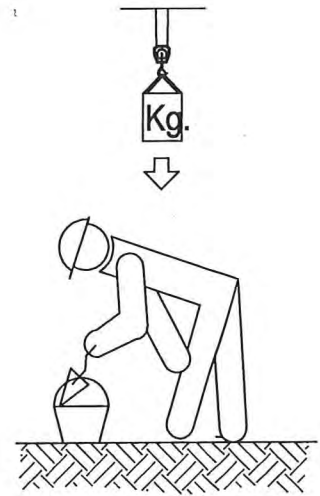


NUNCA SE DEBEN CRUZAR LAS ESLINGAS. SI SE MONTA UNA SOBRE OTRA, PUEDE PRODUCIRSE LA ROTURA DE LA ESLINGA QUE QUEDA APRISIONADA.



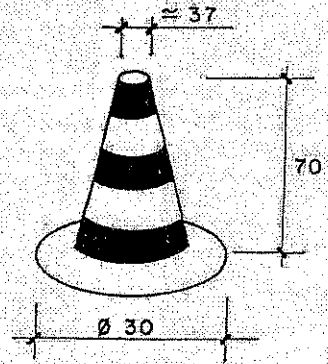
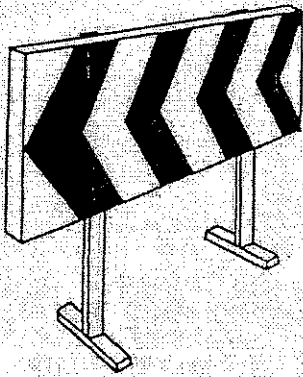
CARGAS HORIZONTALES (PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA PARA TENERLAS BIEN SUJETAS)

LAS CARGAS NO SE TRANSPORTARÁN POR ENCIMA DE LUGARES EN DONDE ESTÉN LOS TRABAJADORES. LOS TRABAJADORES NO DEBERÁN PERMANECER EN LA VERTICAL DE LAS CARGAS.

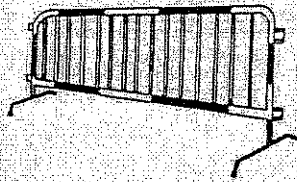


PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA EN EL IZADO DE CARGAS

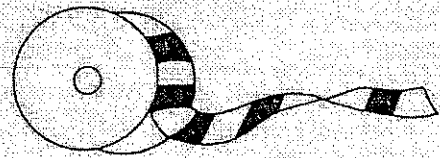
# BALIZAMIENTO



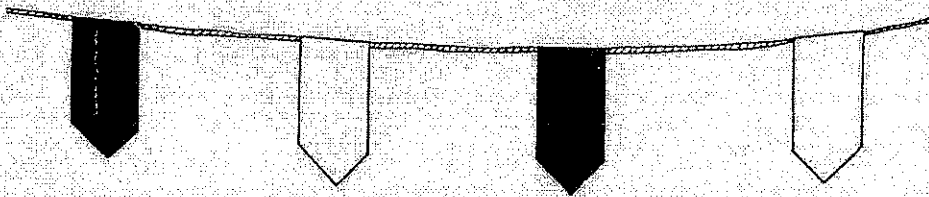
CONO BALIZAMIENTO



VALLAS DESVIO TRAFICO

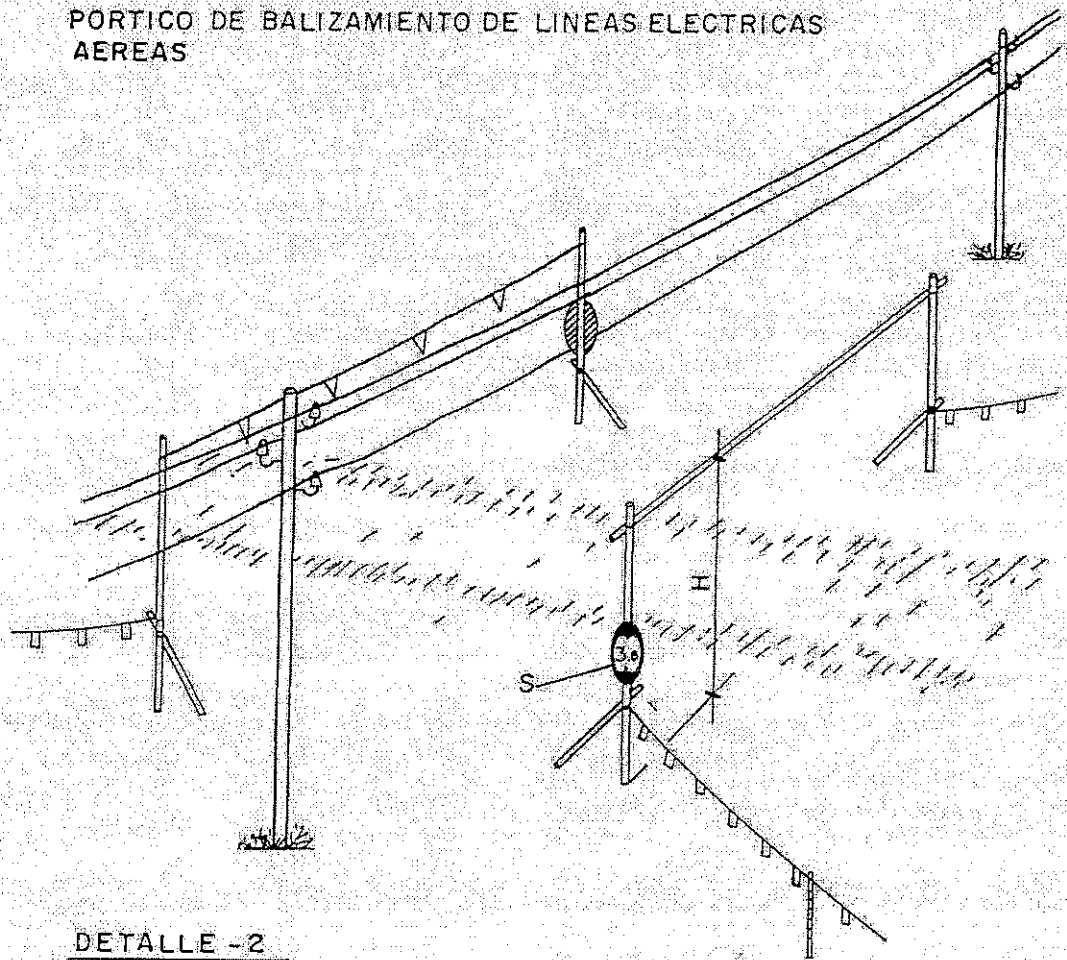


CINTA BALIZAMIENTO



CORDON BALIZAMIENTO

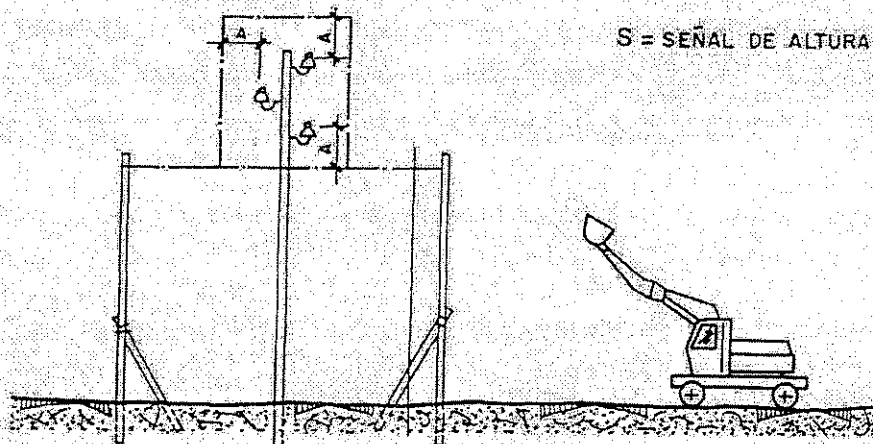
PORTICO DE BALIZAMIENTO DE LINEAS ELECTRICAS AEREAS



DETALLE -2

H = PASO LIBRE

S = SEÑAL DE ALTURA MAXIMA



# ***Estudio de Seguridad y Salud***

## ***Pliego de Condiciones.***

---

PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA EL RIEGO LOCALIZADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LLÍRIA (VALENCIA).

**ÍNDICE**

<b>1</b>	<b>OBJETIVOS.</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>NORMAS Y CONDICIONES TÉCNICAS A CUMPLIR POR TODOS LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA.</b>	<b>4</b>
2.1	Condiciones generales.	4
2.2	Condiciones técnicas de instalación y uso de las protecciones colectivas.	6
2.3	Condiciones técnicas específicas de cada una de las protecciones colectivas y normas de instalación y uso, junto con las normas de obligado cumplimiento para determinados trabajadores.	6
<b>3</b>	<b>CONDICIONES A CUMPLIR POR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.</b>	<b>7</b>
3.1	Condiciones generales.	7
3.2	Condiciones técnicas específicas de cada equipo de protección individual, junto con las normas para la utilización de estos equipos.	7
3.2.1	<i>Condiciones técnicas específicas de cada equipo de protección individual, junto con las normas para la utilización de estos equipos.</i>	7
<b>4</b>	<b>SEÑALIZACION DE OBRA.</b>	<b>18</b>
4.1	Señalización de riesgos en el trabajo.	18
4.1.1	<i>Descripción técnica.</i>	19
4.1.2	<i>Normas para el montaje de las señales.</i>	19
4.1.3	<i>Normas de seguridad de obligado cumplimiento por los montadores de la señalización.</i>	19
4.2	Señalización vial.	20
4.2.1	<i>Descripción técnica.</i>	21
4.2.2	<i>Normas para el montaje de las señales.</i>	21
4.2.3	<i>Normas de seguridad de obligado cumplimiento por los montadores de la señalización vial.</i>	21
<b>5</b>	<b>DETECCIÓN DE RIESGOS HIGIENICOS Y MEDICIONES DE SEGURIDAD DE LOS RIESGOS HIGIENICOS.</b>	<b>23</b>
<b>6</b>	<b>SISTEMAS APLICADOS PARA LA EVALUACIÓN Y DECISIÓN SOBRE LAS ALTERNATIVAS PROPUESTAS POR EL PLAN DE SEGURIDAD.</b>	<b>23</b>
<b>7</b>	<b>LEGISLACIÓN APLICABLE A LA OBRA.</b>	<b>24</b>
<b>8</b>	<b>CONDICIONES DE SEGURIDAD DE LOS MEDIOS AUXILIARES, MÁQUINAS Y EQUIPOS.</b>	<b>25</b>
<b>9</b>	<b>CONDICIONES TÉCNICAS DE LA PREVENCIÓN DE INCENDIOS EN LA OBRA.</b>	<b>25</b>
9.1	Extintores de incendios.	25
<b>10</b>	<b>FORMACIÓN E INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES.</b>	<b>27</b>
10.1	Cronograma formativo.	27
<b>11</b>	<b>MANTENIMIENTO, CAMBIOS DE POSICIÓN, REPARACIÓN Y SUSTITUCIÓN INDIVIDUAL DE LA PROTECCIÓN COLECTIVA Y DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.</b>	<b>27</b>

---

<b>12</b>	<b>ACCIONES A SEGUIR EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL.</b>	<b>28</b>
12.1	Acciones a seguir.	28
12.2	Itinerario más adecuado a seguir durante las posibles evacuaciones de accidentados.	30
12.3	Comunicaciones inmediatas en caso de accidente laboral.	30
12.4	Actuaciones administrativas en caso de accidente laboral.	31
12.5	Maletín botiquín de primeros auxilios.	31
<b>13</b>	<b>CONTROL DE ENTREGA DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.</b>	<b>31</b>
<b>14</b>	<b>PERFILES HUMANOS DEL PERSONAL DE PREVENCIÓN.</b>	<b>32</b>
14.1	Encargado de Seguridad y Salud.	32
14.2	Perfil del puesto de trabajo de Encargado de Seguridad.	32
14.3	Funciones del Encargado de Seguridad.	32
<b>15</b>	<b>NORMAS DE ACEPTACIÓN DE RESPONSABILIDADES DEL PERSONAL DE PREVENCIÓN.</b>	<b>33</b>
<b>16</b>	<b>NORMAS DE AUTORIZACIÓN DEL USO DE MAQUINARIA Y DE LAS MÁQUINAS HERRAMIENTA.</b>	<b>34</b>
<b>17</b>	<b>OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA ADJUDICATARIO EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD.</b>	<b>35</b>
<b>18</b>	<b>NORMAS DE MEDICIÓN Y CERTIFICACIÓN DE LAS PARTIDAS PRESUPUESTARIAS DE SEGURIDAD Y SALUD.</b>	<b>37</b>
<b>19</b>	<b>NORMAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO PARA LA PREVENCIÓN GENERAL DE RIESGOS.</b>	<b>37</b>
<b>20</b>	<b>EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.</b>	<b>37</b>
<b>21</b>	<b>LIBRO DE INCIDENCIAS.</b>	<b>39</b>
<b>22</b>	<b>LIBRO DE ÓRDENES.</b>	<b>39</b>

## **1 OBJETIVOS.**

El presente Pliego de Condiciones Técnicas y Particulares de Seguridad y Salud es un documento contractual de esta obra que tiene por objeto:

1. Exponer todas las obligaciones del Contratista adjudicatario con respecto a este Estudio de Seguridad y Salud.
2. Concretar la calidad de la prevención decidida y su correcto montaje.
3. Exponer las normas preventivas de obligado cumplimiento en determinados casos o exigir al Contratista adjudicatario que incorpore a su Plan de Seguridad y Salud, aquellas que son propias de su sistema de construcción en esta obra.
4. Concretar la calidad de la prevención decidida para el mantenimiento posterior de lo construido.
5. Definir el sistema de evaluación de las alternativas o propuestas hechas por el Plan de Seguridad y Salud, a la prevención contenida en este Estudio de Seguridad y Salud
6. Fijar unos determinados niveles de calidad de toda la prevención que se prevé utilizar, con el fin de garantizar su éxito.
7. Definir las formas de efectuar el control de la puesta en obra de la prevención decidida y su administración.
8. Establecer un determinado programa formativo en materia de Seguridad y Salud, que sirva para implantar con éxito la prevención diseñada.

## **2 NORMAS Y CONDICIONES TÉCNICAS A CUMPLIR POR TODOS LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA.**

### **2.1 Condiciones generales.**

En la Memoria de este Estudio de Seguridad y Salud, correspondiente al "Proyecto de Instalación Integral Colectiva Para El Riego Localizado En El Término Municipal de Llíria (Valencia)", se han definido los medios de protección colectiva. El Contratista adjudicatario es el responsable de que, en la obra, cumplan todos ellos, con las siguientes condiciones generales:

1. La protección colectiva de esta obra, ha sido diseñada en los Planos de Seguridad y Salud. El Plan de Seguridad y Salud los respetará fidedignamente, salvo si existiese una propuesta diferente previamente aprobada.
2. Las posibles propuestas alternativas que se presenten en el Plan de Seguridad y Salud, requieren para poder ser aprobadas, seriedad y una representación técnica de calidad en forma de Planos de ejecución de obra.
3. Las protecciones colectivas de esta obra, estarán en acopio disponible para uso inmediato, dos días antes de la fecha decidida para su montaje, según lo previsto en el Plan de ejecución de obra.
4. Serán nuevas, a estrenar, si sus componentes tienen caducidad de uso reconocida, o si así se especifica en su apartado correspondiente dentro de este "Pliego de Condiciones Técnicas y Particulares de Seguridad y Salud". Idéntico principio al descrito, se aplicará a los componentes de madera.



5. Antes de ser necesario su uso, estarán en acopio real en la obra con las condiciones idóneas de almacenamiento para su buena conservación. Serán examinadas por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud, o en su caso, por la Dirección Facultativa, para comprobar si su calidad se corresponde con la definida en este Estudio de Seguridad y Salud o con la del Plan de Seguridad y Salud que llegue a aprobarse.
6. Serán instaladas previamente al inicio de cualquier trabajo que requiera su montaje. Queda prohibida la iniciación de un trabajo o actividad que requiera protección colectiva, hasta que esta esté montada por completo en el ámbito del riesgo que neutraliza o elimina.
7. El Contratista adjudicatario, queda obligado a incluir y suministrar en su "Plan de ejecución de obra", la fecha de montaje, mantenimiento, cambio de ubicación y retirada de cada una de las protecciones colectivas que se contienen en este Estudio de Seguridad y Salud, siguiendo el esquema del plan de ejecución de obra que suministrará incluido en los documentos técnicos citados.
8. Será desmontada de inmediato, toda protección colectiva en uso en la que se aprecien deterioros con merma efectiva de su calidad real. Se sustituirá a continuación el componente deteriorado y se volverá a montar la protección colectiva una vez resuelto el problema. Entre tanto se realiza esta operación, se suspenderán los trabajos protegidos por el tramo deteriorado y se aislará eficazmente la zona para evitar accidentes. Estas operaciones quedarán protegidas mediante el uso de equipos de protección individual.
9. Durante la realización de la obra, puede ser necesario variar el modo o la disposición de la instalación de la protección colectiva prevista en el Plan de Seguridad y Salud aprobado. Si esto ocurre, la nueva situación será definida en los planos de Seguridad y Salud, para concretar exactamente la nueva disposición o forma de montaje. Estos Planos deberán ser aprobados por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud.
10. Las protecciones colectivas proyectadas en este trabajo, están destinadas a la protección de los riesgos de todos los trabajadores y visitantes de la obra; es decir: trabajadores de la empresa principal, los de las empresas subcontratistas, empresas colaboradoras, trabajadores autónomos y visitas de los técnicos de dirección de obra o de la Propiedad; visitas de las inspecciones de organismos oficiales o de invitados por diversas causas.
11. El Contratista adjudicatario, en virtud de la legislación vigente, está obligado al montaje, mantenimiento en buen estado y retirada de la protección colectiva por sus medios o mediante subcontratación, respondiendo ante la Promotora de la obra, según las cláusulas penalizadoras del contrato de adjudicación de obra y del Pliego de Condiciones Técnicas y Particulares del proyecto.
12. El montaje y uso correcto de la protección colectiva definida en este Estudio de Seguridad y Salud, es preferible al uso de equipos de protección individual para defenderse de idéntico riesgo; en consecuencia, no se admitirá el cambio de uso de protección colectiva por el de equipos de protección individual.
13. El Contratista adjudicatario, queda obligado a conservar en la posición de uso prevista y montada, las protecciones colectivas que fallen por cualquier causa, hasta que se realice la investigación con la asistencia expresa del Coordinador en materia de Seguridad y Salud. En caso de fallo por accidente de persona o personas, se procederá según las normas legales vigentes, avisando

---

además sin demora, inmediatamente, tras ocurrir los hechos, al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, y en su caso, a la Dirección Facultativa la obra.

## 2.2 Condiciones técnicas de instalación y uso de las protecciones colectivas.

Dentro del apartado correspondiente de cada protección colectiva, que se incluyen en los diversos apartados del texto siguiente, se especifican las condiciones técnicas de instalación y uso, junto con su calidad, definición técnica de la unidad y las normas de obligado cumplimiento que se han creado para que sean cumplidas por los trabajadores que deben montarlas, mantenerlas, cambiarlas de posición y retirarlas.

El Contratista adjudicatario, recogerá obligatoriamente en su "Plan de Seguridad y Salud", las condiciones técnicas y demás especificaciones mencionadas en el apartado anterior. Si el Plan de Seguridad y Salud presenta alternativas a estas previsiones, lo hará con idéntica composición y formato, para facilitar su comprensión y en su caso, su aprobación.

## 2.3 Condiciones técnicas específicas de cada una de las protecciones colectivas y normas de instalación y uso, junto con las normas de obligado cumplimiento para determinados trabajadores.

1. **Pasarelas de seguridad de madera con barandillas de madera para zanjas:** Se diseñarán para que sirvan de comunicación entre dos puntos separados por un obstáculo que deba salvarse. Se han previsto sensiblemente horizontales o para ser inclinadas en su caso, un máximo sobre la horizontal de 30°. Para inclinaciones superiores se utilizarán escaleras de seguridad de tipo convencional a base de peldaños de huella y contra huella.
2. **El material a emplear:** El material a utilizar será nuevo a estrenar. El material a utilizar para la formación de la plataforma de tránsito es la madera de pino, ésta se construirá mediante tabloncillos unidos entre sí de forma estable y dando lugar a anchura suficiente.
3. **Modo de construcción:** La madera se unirá mediante clavazón, previo encolado, con "cola blanca", para garantizar una mejor inmovilización. En cada extremo de apoyo del terreno, se montará un anclaje efectivo, mediante el uso de redondos de acero corrugado de 16 mm de diámetro, doblado en frío, pasantes a través de la plataforma de la pasarela y doblados sobre la madera para garantizar la inmovilidad. Los redondos doblados no producirán resaltes.
4. **Anclajes:** Formados por redondos de acero corrugado con un diámetro de 16 mm, y una longitud de 40 cm., para hincar en el terreno. Uno de sus extremos estará cortado en bisel para facilitar su hincada a golpe de mazo.
5. **Barandillas:** Pies derechos por aprieto tipo carpintero comercializados pintados anti-corrosión, sujetos al borde de los tabloncillos mediante el accionamiento de los husillos de inmovilización. Pasamanos, formado por tubos metálicos comercializados con un diámetro de 30 mm. Barra intermedia, formada por tubos metálicos comercializados con un diámetro de 20 mm.
6. **Pintura:** Todos los componentes estarán pintados a franjas amarillas y negras alternativas de señalización. Existirá un mantenimiento permanente de esta protección

### **3 CONDICIONES A CUMPLIR POR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.**

#### **3.1 Condiciones generales.**

Como norma general, se han elegido equipos de protección individual cómodos y operativos, con el fin de evitar las negativas a su uso. Por lo expuesto, se especifica como condición expresa que: todos los equipos de protección individual utilizables en esta obra, cumplirán las siguientes condiciones generales:

1º.- Tendrán la marca "CE", según las normas EPI.

2º.- Los equipos de protección individual que cumplan con la indicación expresada en el punto anterior, tienen autorizado su uso durante su período de vigencia. Llegando a la fecha de caducidad, se constituirá un acopio ordenado, que será revisado por el coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, para que autorice su eliminación de la obra.

3º.- Los equipos de protección individual en uso que estén rotos, serán reemplazados de inmediato, quedando constancia en la oficina de obra del motivo del cambio y el nombre de la empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo de protección individual, con el fin de dar la máxima seriedad posible a la utilización de estas protecciones.

#### **3.2 Condiciones técnicas específicas de cada equipo de protección individual, junto con las normas para la utilización de estos equipos.**

A continuación, se especifican los equipos de protección individual junto con las normas que hay que aplicar para su utilización.

##### **3.2.1 Condiciones técnicas específicas de cada equipo de protección individual, junto con las normas para la utilización de estos equipos.**

A continuación, se especifican los equipos de protección individual junto con las normas que hay que aplicar para su utilización.

#### **Botas impermeables de PVC**

##### - Especificación técnica:

Unidad de par de botas de seguridad, fabricadas en PVC., o goma, de media caña. Comercializadas en varias tallas; con talón y empuje reforzado. Forrada en loneta de algodón resistente, con plantilla contra el sudor. Suela dentada contra los deslizamientos. Con marca CE., según normas E.P.I.

##### - Obligación de su utilización:

---

Todos aquellos trabajadores que deban caminar o estar sobre suelos embarrados, mojados o inundados. También se utilizarán por idénticas circunstancias, en días lluviosos.

- Ámbito de obligación de su utilización

En toda la extensión de la obra, especialmente con suelo mojado, en las fases de movimiento de tierras, cimentación, fabricación y ejecución de pastas hidráulicas: morteros, hormigones y escayolas.

- Los que están obligados a la utilización de botas de PVC., impermeables:

- Maquinistas de movimiento de tierras, durante las fases embarradas o encharcadas, para acceder o salir de la máquina.
- Peones especialistas de excavación, cimentación.
- Peones empleados en la fabricación de pastas y morteros.
- Enlucidores.
- Escayolistas, cuando fabriquen escayolas.
- Peonaje suelto de ayuda que deban realizar su trabajo en el ambiente descrito.
- Personal directivo, mandos intermedios, Dirección Facultativa y personas de visita, si deben caminar por terrenos embarrados, superficies encharcadas o inundadas.

**Botas de seguridad de "PVC"., de media caña, con plantilla contra los objetos punzantes y puntera reforzada.**

**Especificación técnica**

Unidad de botas de seguridad. Comercializadas en varias tallas. Fabricadas en cloruro de poli vinilo o goma; de media caña, con talón y empuñadura reforzados. Forrada en loneta resistente. Dotada de puntera y plantilla metálicas embutidas en el "PVC", y con plantilla contra el sudor. Con suela dentada contra los deslizamientos. Con marca CE., según normas E.P.I.

**Obligación de su utilización**

En la realización de cualquier trabajo con la existencia del riesgo de pisadas sobre objetos punzantes o cortantes en ambientes húmedos, encharcados o con hormigones frescos.

**Ámbito de obligación de su utilización**

Toda la superficie de la obra en fase de hormigonado de estructura y en tiempo lluvioso, en todos los trabajos que impliquen caminar sobre barro.

---

**Los que específicamente están obligados a la utilización de las botas de seguridad de PVC., o goma de media caña:**

- Peones especialistas de hormigonado.
- Oficiales, ayudantes y peones que realicen trabajos en hormigonado.
- Oficiales ayudantes y peones que realicen trabajos de curado de hormigón.
- Todo el personal, encargado, capataces, personal de mediciones, Dirección Facultativa y visitas, que controlen "in situ" los trabajos de hormigonado o deban caminar sobre terrenos embarrados.

**Botas impermeable pantalón de goma o "PVC"****Especificación técnica**

Unidad de par de botas pantalón de protección para trabajos en barro o de zonas inundadas, hormigones, o pisos inundados con riesgo de deslizamiento: Fabricadas en "PVC." o goma. Comercializadas en varias tallas. Forradas de loneta resistente y dotadas con suelas dentadas contra los deslizamientos. Con marca CE., según las normas E.P.I.

**Obligación de su utilización**

En los trabajos en lugares inundados; en el interior de hormigones; en lugares anegados con barro líquido y asimilables.

**Ámbito de obligación de su utilización**

Hormigonados con masas fluidas en las que se deba trabajar en su interior por cualquier causa; pocería; rescates en caso de inundación o asimilables.

**Trabajadores que específicamente están obligados a la utilización de las botas impermeables pantalón:**

Los oficiales, ayudantes y peones de pocería; los que deban trabajar dentro de hormigones de más de 60 cm., de profundidad desde la superficie al lugar de apoyo; los que deban trabajar dentro de zonas anegadas o en el interior de ríos y asimilables de poca profundidad.

**Cascos auriculares protectores auditivos****Especificación técnica.**

Unidad de cascos auriculares protectores auditivos amortiguadores de ruido para ambas orejas. Fabricados con casquetes auriculares ajustables con almohadillas recambiables para uso optativo con o sin el casco de seguridad. Con marca CE., según normas E.P.I.

### **Obligación de su utilización**

En la realización o trabajando en presencia de un ruido cuya presión sea igual o superior a 80 dB. Medidos con sonómetro en la escala 'A'.

### **Ámbito de obligación de su utilización.**

En toda la obra y solar, en consecuencia, de la ubicación del punto productor del ruido del que se protege.

#### **- Los que están obligados a la utilización de los cascos auriculares protectores auditivos:**

- Personal, con independencia de su categoría profesional, que ponga en servicio y desconecte los compresores y generadores eléctricos.
- Capataz de control de este tipo de trabajos.
- Peones que manejen martillos neumáticos, en trabajos habituales o puntuales.
- Cualquier trabajador que labore en la proximidad de un punto de producción de ruido intenso.
- Personal de replanteo o de mediciones; jefatura de obra; Dirección Facultativa; visitas e inspecciones, cuando deban penetrar en áreas con alto nivel acústico.

### **Casco de seguridad, clase "N", con protección auditiva**

#### **Especificación técnica**

Unidad de casco de seguridad, clase "N", con arnés de adaptación de apoyo sobre el cráneo con cintas textiles y cinta contra el sudor de la frente. Dotado de dos protectores almohadillados amortiguadores del ruido, abatibles desde el casco a voluntad del usuario; fabricados con casquetes auriculares ajustables con almohadillas recambiables. Con marca CE., según normas E.P.I.

#### **Los que están obligados a la utilización del casco de seguridad, con protección auditiva:**

- Oficial, ayudante y peones de apoyo que realicen disparos fijativos de anclaje a pistola.
- Oficial, ayudante y peones de apoyo encargados de realizar rozas.
- Peones que procedan al corte ruidoso con sierra de cualquier material, de forma permanente o esporádica.

- Personal en general que deba trabajar en ambientes de alto nivel sonoro, (80 o más dB - a).

## **Casco de seguridad clase "N"**

### **Especificación técnica**

Unidad de casco de seguridad, clase "N", con arnés de adaptación de apoyo sobre el cráneo con cintas textiles de amortiguación y contra el sudor de la frente frontal. Con marca CE., según normas E.P.I.

### **Obligación de su utilización**

Durante toda la realización de la obra y en todos los lugares, con excepción del: interior de talleres, instalaciones provisionales para los trabajadores; oficinas y en el interior de cabinas de maquinaria y siempre que no existan riesgos para la cabeza.

### **Ámbito de obligación de su utilización**

Desde el momento de entrar en la obra, durante toda la estancia en ella, dentro de los lugares con riesgos para la cabeza.

### **Los que están obligados a la utilización de la protección del casco de seguridad:**

- Todo el personal en general contratado por la Empresa Principal, por los subcontratistas y los autónomos si los hubiese. Se exceptúa, por carecer de riesgo evidente y sólo "en obra en fase de terminación", a los pintores y personal que remate la urbanización y jardinería.
- Todo el personal de oficinas sin exclusión, cuando accedan a los lugares de trabajo.
- Jefatura de Obra y cadena de mando de todas las empresas participantes.
- Dirección Facultativa, representantes y visitantes invitados por la Propiedad.
- Cualquier visita de inspección de un organismo oficial o de representantes de casas comerciales para la venta de artículos.

## **Chaleco reflectante**

### **Especificación técnica**

Unidad de chaleco reflectante para ser visto en lugares con escasa iluminación, formado por: peto y espalda. Fabricado en tejidos sintéticos reflectantes o captadiópticos con colores: blanco, amarillo o anaranjado. Ajustable a la cintura mediante unas cintas "Velkro".

### **Obligación de su utilización**

Se prevé exclusivamente para la realización de trabajos en lugares con escasa iluminación.

**Ámbito de obligación de su utilización**

En toda la obra cuando sea necesario realizar un trabajo con escasa iluminación, en el que, por falta de visión clara, existan riesgos de atropello por máquinas o vehículos.

**Los que están obligados a la utilización del chaleco reflectante:**

- Señalistas, ayudantes y peones que deban realizar un trabajo en lugares que sea recomendable su señalización personal para evitar accidentes.

**Cinturón portaherramientas****Especificación técnica**

Unidad de cinturón portaherramientas formado por faja con hebilla de cierre, dotada de bolsa de cuero y aros tipo canana con pasador de inmovilización, para colgar hasta 4 herramientas. Con marca CE., según normas E.P.I.

**Obligación de su utilización**

En la realización de cualquier trabajo fuera de talleres que requieran un mínimo de herramientas y elementos auxiliares.

**Ámbito de obligación de su utilización**

Toda la obra.

**Los que están obligados a la utilización del cinturón portaherramientas:**

- Oficiales y ayudantes ferrallistas.
- Oficiales y ayudantes carpinteros encofradores.
- Oficiales y ayudantes de carpinterías de madera o metálica.
- Instaladores en general.

**Faja de protección contra sobreesfuerzos****Especificación técnica**

Unidad de faja de protección contra sobreesfuerzos, para la protección de la zona lumbar del cuerpo humano. Fabricada en cuero y material sintético ligero. Ajustable en la parte delantera mediante hebillas. Con marca CE., según normas E.P.I.

**Obligación de su utilización**



---

Para todos los trabajos de carga, descarga y transporte a hombro de objetos pesados y todos aquellos otros sujetos al riesgo de sobre esfuerzo según el "análisis de riesgos" contenido en la "memoria".

### **Ámbito de obligación de su utilización**

En cualquier punto de la obra en el que se realicen trabajos de carga, transporte a hombro y descarga.

### **Los que están obligados a la utilización de la faja de protección contra sobreesfuerzos:**

- Peones en general, que realicen trabajos de ayudantía en los que deban transportar cargas.
- Peones dedicados a labores de carga, transporte a brazo y descarga de objetos.

### **Faja de protección contra las vibraciones**

#### **Especificación técnica**

Unidad de faja elástica contra las vibraciones de protección de cintura y vértebras lumbares. Fabricada en diversas tallas, para protección contra movimientos vibratorios u oscilatorios. Confeccionada con material elástico sintético y ligero; ajustable mediante cierres "velcro". Con marca CE., según normas E.P.I.

#### **Obligación de su utilización**

En la realización de trabajos con o sobre máquinas que transmitan al cuerpo vibraciones, según el contenido del "análisis de riesgos" de la "memoria".

### **Ámbito de obligación de su utilización**

Toda la obra.

### **Los que están obligados a la utilización de faja de protección contra las vibraciones:**

- Peones especialistas que manejen martillos neumáticos.
- Conductores de las máquinas para el movimiento de tierras.
- Conductores de las motos volquetes autopropulsados, (dúmpers).

### **Filtro para radiaciones de arco voltaico, pantallas de soldador**

#### **Especificación técnica**

Unidad de filtro óptico de seguridad contra las radiaciones y chispas de soldaduras eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte, para recambio de las ópticas filtrantes de las pantallas de soldador. Con marca CE., según normas E.P.I.

**Obligación de su utilización**

En todas las situaciones provocadas por rotura u opacidad de los oculares filtrantes de las pantallas de soldador.

Del cambio de filtro se dará cuenta documental a la Dirección Facultativa de Seguridad, independientemente de que la filiación profesional del trabajador sea principal, subcontratista o autónomo.

**Ámbito de obligación de su utilización**

En cualquier trabajo de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte, que deba realizarse en el ámbito de la obra, independientemente del sistema de contratación utilizado.

**Los que están obligados a la utilización del filtro para radiaciones de arco voltaico, pantallas de soldador:**

- Discrecionalmente los oficiales y ayudantes de soldadura, que utilicen la pantalla de protección contra las radiaciones del arco voltaico o del oxicorte, independientemente de su diseño operativo.
- Los peones sueltos de ayuda a las tareas de soldaduras eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte que utilicen pantallas de protección como las descritas.

**Filtro mecánico para mascarilla contra el polvo****Especificación técnica**

Unidad de filtro para recambio del de las mascarillas antipolvo, tipo "A", con una retención de partículas superior al 98 %. Con marca CE., según normas E.P.I.

**Obligación de su utilización**

En cualquier trabajo a realizar en atmósferas saturadas de polvo o con producción de polvo, en el que esté indicado el cambio de filtro por rotura o saturación. Del cambio se dará cuenta documental a la Dirección Facultativa de Seguridad.

**Ámbito de obligación de su utilización**

Toda la obra, independientemente del sistema de contratación utilizado.

**Los que están obligados a la utilización de filtro mecánico para mascarilla contra el polvo:**

- Oficiales, ayudantes y peones sueltos o especialistas que realicen trabajos con martillos neumáticos, rozadoras, taladros y sierras circulares en general.

---

## **Gafas de seguridad contra el polvo y los impactos**

### **Especificación técnica.**

Unidad de gafas de seguridad anti-impactos en los ojos. Fabricadas con montura de vinilo, pantalla exterior de policarbonato, pantalla interior contra choques y cámara de aire entre las dos pantallas. Modelo panorámico, ajustable a la cabeza mediante bandas elásticas textiles contra las alergias. Con marca CE., según normas E.P.I.

### **Obligación de su utilización**

En la realización de todos los trabajos con riesgos de proyección o arranque de partículas, reseñados dentro del "análisis de riesgos" de la "memoria".

### **Ámbito de obligación de su utilización**

En cualquier punto de la obra en el que se trabaje produciendo o arrancando partículas.

### **Los que están obligados al uso de gafas de seguridad contra el polvo y los impactos:**

- Peones y peones especialistas, que manejen sierras circulares en vía seca, rozadoras, taladros, pistola fija clavos, lijadoras y pistolas hinca clavos.
- En general, todo trabajador que a juicio del "Vigilante de Seguridad" o de "Coordinador de Seguridad y Salud", esté sujeto al riesgo de recibir partículas proyectadas en los ojos.

## **Guantes de cuero flor y loneta**

### **Especificación técnica**

Unidad de par de guantes fabricados en cuero flor en la parte anterior de palma y dedos de la mano, dorso de loneta de algodón, comercializados en varias tallas. Ajustables a la muñeca de las manos mediante bandas extensibles ocultas. Con marca CE., según normas E.P.I.

### **Obligación de su utilización**

En todos los trabajos de manejo de herramientas manuales: picos, palas. En todos los trabajos de manejo y manipulación de puntales y bovedillas. Manejo de sogas o cuerdas de control seguro de cargas en suspensión a gancho.

En todos los trabajos asimilables por analogía a los citados.

### **Ámbito de obligación de su utilización**

En todo el recinto de la obra.

### **Los que están obligados a la utilización de los guantes de cuero flor y loneta:**

- 
- Peones en general.
  
  - Peones especialistas de montaje de encofrados.
  
  - Oficiales encofradores.
  
  - Ferrallistas.
  
  - Personal asimilable por analogía de riesgos en las manos a los mencionados.

### **Mascarilla contra partículas con filtro mecánico recambiable**

#### **Especificación técnica**

Unidad de mascarilla de cobertura total de vías respiratorias, nariz y boca, fabricada con PVC., con porta-filtros mecánicos y primer filtro para su uso inmediato; adaptable a la cara mediante bandas elásticas textiles, con regulación de presión. Dotada de válvulas de expulsión de expiración de cierre simple por sobre presión al respirar. Con marca CE., según normas E.P.I.

#### **Obligación de su utilización**

En cualquier trabajo con producción de polvo o realizado en lugares con concentración de polvo.

#### **Ámbito de la obligación de su utilización**

En todo el recinto de la obra.

### **Los que están obligados a la utilización de mascarilla contra partículas con filtro mecánico recambiable:**

- Oficiales, ayudantes y peones que manejen cualquiera de las siguientes herramientas:
  
- Sierra radial para apertura de rozas.
  
- Sierra circular para ladrillo en vía seca.
  
- Martillo neumático.
  
- Dirección de obra, mandos y visitas si penetran en atmósferas con polvo.

### **Traje de trabajo a base de chaquetilla y pantalón de algodón**

#### **Especificación técnica**

Unidad de traje de trabajo, formado por pantalón con cierre por cremallera y botón, con dos bolsillos laterales y dos traseros; chaquetilla sin forrar con cierre por abotonadura simple, dotada con tres

---

bolsillos; uno superior, sobre el pecho, a la izquierda y dos bajos en cada faldón. Fabricados en algodón 100 X 100, en los colores blanco, amarillo o naranja. Con marca CE., según normas E.P.I.

**Obligación de su utilización**

En su trabajo, a todos los mandos intermedios.

**Ámbito de obligación de su utilización:**

En toda la obra.

**Los que están obligados a la utilización de trajes de trabajo a base de chaquetilla y pantalón de algodón:**

- Encargados de obra.
  
- Capataces y jefes de equipo.
  
- En ambos casos, independientemente de que pertenezcan a la plantilla de la empresa principal o sean subcontratistas.

**Zapatos de seguridad fabricados en cuero, con puntera reforzada y plantilla contra los objetos punzantes****Especificación técnica**

Unidad de par de zapatos de seguridad contra riesgos en los pies. Fabricados en cuero. Comercializados en varias tallas; con el talón acolchado y dotados con plantilla antiobjetos punzantes y puntera metálica ambas aisladas; con suela dentada contra los deslizamientos, resistente a la abrasión. Con marca CE., según normas E.P.I.

**Obligación de su utilización:**

Todos los mandos de la obra.

**Ámbito de obligación de su utilización:**

En toda la obra.

**Los que están obligados a la utilización de zapatos de seguridad fabricado en cuero, con puntera reforzada y plantilla contra los objetos punzantes:**

- Durante la visita a los tajos:
  
- Dirección Facultativa.
  
- Miembros de propiedad, ajenos a los miembros de la Dirección Facultativa.

- Mandos de las empresas participantes.
  
- Jefe de Obra.
  
- Ayudantes del Jefe de Obra.
  
- Encargados.
  
- Capataces.
  
- Auxiliares técnicos de la obra.
  
- Visitas de inspección.

### **Mascarilla de papel filtrante contra el polvo**

#### **Especificación técnica**

Unidad de mascarilla simple, fabricada en papel filtro anti-polvo, por retención mecánica simple. Dotada de bandas elásticas de sujeción a la cabeza y adaptador de aluminio protegido para la cara. Con marca CE., según normas E.P.I.

#### **Obligación de su utilización**

En cualquier trabajo con producción de polvo o realizado en lugares con concentración de polvo.

#### **Ámbito de obligación de su utilización**

En todo el recinto de la obra en el que existan atmósferas saturadas de polvo.

#### **Los que están obligados a la utilización de mascarilla de papel filtrante contra el polvo:**

Oficiales, ayudantes y peones que manejan alguna de las siguientes herramientas: rozadora, sierra circular para ladrillo en vía seca, martillo neumático, dirección de obra, mandos y visitas si penetran en atmósferas con polvo.

## **4 SEÑALIZACION DE OBRA.**

### **4.1 Señalización de riesgos en el trabajo.**

Esta señalización cumplirá con el contenido del Real Decreto 485 de 14 de abril de 1.997, que no se reproduce por economía documental. Desarrolla los preceptos específicos sobre señalización de riesgos en el trabajo según la Ley 31 de 8 de noviembre de 1.995 de Prevención de Riesgos Laborales.

---

#### **4.1.1 Descripción técnica.**

Serán nuevas, a estrenar. Con el fin de economizar costos se eligen y valoran los modelos adhesivos en tres tamaños comercializados: pequeño, mediano y grande. Señal de riesgos en el trabajo normalizada según el Real Decreto 485 de 1.977 de 14 de abril.

Con el fin de no aumentar innecesariamente el texto de este pliego de condiciones de Seguridad y Salud, deben tenerse por transcritas en él, las literaturas de las mediciones referentes a la señalización de riesgos en el trabajo. Su reiteración es innecesaria.

#### **4.1.2 Normas para el montaje de las señales.**

Las señales se ubicarán en aquellos lugares que se consideren más idóneos para que realicen su función preventiva.

Está previsto el cambio de ubicación de cada señal mensualmente como mínimo para garantizar su máxima eficacia. Se pretende que por integración en el "paisaje habitual de la obra" no sea ignorada por los trabajadores.

Las señales permanecerán cubiertas por elementos opacos cuando el riesgo, recomendación o información que anuncian sea innecesario y no convenga por cualquier causa su retirada.

Se mantendrá permanentemente un tajo de limpieza y mantenimiento de señales, que garantice su eficacia.

#### **4.1.3 Normas de seguridad de obligado cumplimiento por los montadores de la señalización.**

Se hará entrega a los montadores de las señales del siguiente texto y firmarán un recibo de recepción, que estará archivado a disposición del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra y en su caso, de la Autoridad Laboral.

La tarea que va a realizar es muy importante; de su buen hacer depende que no existan accidentes en la obra. Considere que una señal es necesaria para avisar a sus compañeros de la existencia de algún riesgo, peligro o aviso necesario para su integridad física.

La señalización de riesgos en el trabajo, no se monta de una forma caprichosa. Debe seguir lo más exactamente posible, los planos que para ello le suministre el Encargado de Seguridad o el Coordinador de Seguridad y Salud, que han sido elaborados por técnicos y que cumplen con las especificaciones necesarias para garantizar su eficacia.

No improvise el montaje. Estudie y replantee el lugar de señalización, según los planos y normas de montaje correcto que se le suministran. Si por cualquier causa, observa que una o varias señales no quedan lo suficientemente visibles, no improvise, consulte con el Encargado de Seguridad o con el Coordinador de Seguridad y Salud, para que le den una solución eficaz, luego, póngala en práctica.

Awise al Coordinador de Seguridad y Salud o al Encargado de Seguridad para que se cambie de inmediato el material usado o seriamente deteriorado. En este proyecto el material de seguridad se abona; se exige, por lo tanto, nuevo, a estrenar.

Considere que es usted quien corre los riesgos que anuncia la señal mientras la instala. Este montaje no puede realizarse a destajo.

Tenga siempre presente, que la señalización de riesgos en el trabajo se monta, mantiene y desmonta por lo general, con la obra en funcionamiento. Que el resto de los trabajadores no saben que se van a encontrar con usted y, por consiguiente, que laboran confiadamente. Son acciones de alto riesgo. Extreme sus precauciones.

Para este trabajo y por su Seguridad, es obligatorio que use el siguiente listado de equipos de protección individual:

Casco de seguridad, para evitar los golpes en la cabeza.

Ropa de trabajo, preferiblemente un "mono" con bolsillos cerrados por cremallera, fabricado en algodón 100 %.

- Guantes de loneta y cuero, para protección contra los objetos abrasivos y pellizcos en las manos.
- Botas de seguridad, para que le sujete los tobillos en los diversos movimientos que debe realizar y evitar los resbalones.

- Cinturón de seguridad, clase "C", que es el especial para que, en caso de posible caída al vacío usted no sufra lesiones importantes.

- Debe saber que todos los equipos de protección individual que se le suministren, deben tener la certificación impresa de la marca "CE", que garantiza el cumplimiento de la Norma Europea para esa protección individual.

Por último, deseare éxito sin accidentes en su tarea, convencidos de su apoyo a la Seguridad y Salud de esta obra.

#### **4.2 Señalización vial.**

Esta señalización cumplirá con el nuevo "Código de la Circulación" y con el contenido de la "Norma de carreteras 8.3-IC, señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado" promulgada por el "MOPU", que no se reproducen por economía documental.

El objetivo de la señalización vial de esta obra es doble; es decir, pretende proteger a los conductores de la vía respecto de riesgo a terceros por la existencia de obras, que es totalmente ajeno a los objetivos de un estudio o Plan de Seguridad y Salud, y además, proteger a los trabajadores de la obra de los accidentes causados por la irrupción, por lo general violenta, de los vehículos en el interior de la obra.



---

Este apartado en consecuencia de lo escrito, tiene por objeto resolver exclusivamente el riesgo en el trabajo de los obreros por irrupción de vehículos en la obra.

#### **4.2.1 Descripción técnica.**

Las señales utilizadas para la señalización vial serán nuevas y a estrenar. Se tratará de señales de tráfico normalizadas según la norma de carreteras "8.3-IC" -Señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.

Con el fin de no aumentar innecesariamente el texto de este Pliego de Condiciones de Seguridad y Salud, deben tenerse por transcritas en él, las literaturas de las mediciones referentes a la señalización vial, su reiteración es innecesaria.

#### **4.2.2 Normas para el montaje de las señales.**

- No se instalarán en los paseos o arcenes, pues ello constituiría un obstáculo fijo temporal para la circulación.
- Queda prohibido inmovilizarlas con piedras apiladas o con materiales sueltos, se instalarán sobre los pies derechos metálicos y trípodes que les son propios.
- Las señales permanecerán cubiertas por elementos opacos cuando el riesgo, recomendación o información que anuncian sea innecesario y no convenga por cualquier causa su retirada.
- Se instalarán en los lugares y a las distancias que se indican en los planos específicos de señalización vial.
- Se mantendrá permanentemente un tajo de limpieza y mantenimiento de señales, que garantice la eficacia de la señalización vial instalada en esta obra.
- En cualquier caso y pese a lo previsto en los planos de señalización vial, se tendrán en cuenta los comentarios y posibles recomendaciones que haga la Jefatura Provincial de Carreteras a lo largo de la realización de la obra y por su especialización, los de la Guardia Civil de Tráfico

#### **4.2.3 Normas de seguridad de obligado cumplimiento por los montadores de la señalización vial.**

Se hará entrega a los montadores de las señales del siguiente texto y firmarán un recibo de recepción, que estará archivado a disposición del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra y en su caso, de la Autoridad Laboral.

La tarea que va a realizar es muy importante; de su buen hacer depende que no existan accidentes de carretera en el tramo de la obra.

---

La señalización vial no se monta de una forma caprichosa. Debe seguir lo más exactamente posible, los planos que para ello le suministre el Encargado de Seguridad o el Coordinador de Seguridad y Salud, que han sido elaborados por técnicos y que cumplen con las especificaciones necesarias para garantizar su eficacia.

No improvise el montaje. Estudie y replantee el tramo de señalización, según los planos y normas de montaje correcto que se le suministran. Si por cualquier causa, observa que una o varias señales no quedan lo suficientemente visibles, no improvise, consulte con el Encargado de Seguridad o con el Coordinador de Seguridad y Salud, para que le den una solución eficaz, luego, póngala en práctica.

Avise al Coordinador de Seguridad y Salud o al Encargado de Seguridad para que se cambie de inmediato el material usado o seriamente deteriorado. En este proyecto el material de seguridad se abona; se exige, por lo tanto, nuevo, a estrenar.

Considere que es usted quien corre los riesgos de ser atropellado o de caer mientras instala la señalización vial. Este montaje no puede realizarse a destajo. No descuide el estar constantemente revestido con el chaleco reflectante. Compruebe que en su etiqueta dice que está certificado "CE".

Las señales metálicas son pesadas, cárguelas a brazo y hombro con cuidado.

Tenga siempre presente, que la señalización vial se monta, mantiene y desmonta por lo general, con la vía abierta al tráfico rodado. Que los conductores no saben que se van a encontrar con usted y por consiguiente, que circulan confiadamente. Son fases de alto riesgo. Extreme sus precauciones.

Para este trabajo y por su Seguridad, es obligatorio que use el siguiente listado de equipos de protección individual:

- Casco de seguridad, para evitar los golpes en la cabeza.
- Sombrero de paja o gorra de visera, si no existen otros riesgos para la cabeza
- Ropa de trabajo, preferiblemente un "mono" con bolsillos cerrados por cremallera, fabricado en algodón 100 %.
- Guantes de loneta y cuero, para protección contra los objetos abrasivos y pellizcos en las
- Botas de seguridad, para que le sujete los tobillos en los diversos movimientos que debe realizar y evitar los resbalones.
- Cinturón de seguridad, clase "C"., que es el especial para que, si debe instalar señales junto a cortados del terreno, sobre terraplenes o sobre banquetas para vías, impida su caída accidental y no sufra usted lesiones.

- Chaleco reflectante, para que usted sea siempre visible incluso en la oscuridad.

- Debe saber que todos los equipos de protección individual que se le suministren, deben tener la certificación impresa de la marca "CE", que garantiza el cumplimiento de la Norma Europea para esa protección individual.

Por último, desearle éxito sin accidentes en su tarea, convencidos de su apoyo a la Seguridad y Salud de esta obra.

## **5 DETECCIÓN DE RIESGOS HIGIENICOS Y MEDICIONES DE SEGURIDAD DE LOS RIESGOS HIGIENICOS.**

El Constructor adjudicatario, está obligado a recoger en su Plan de Seguridad y Salud y realizar a continuación, las mediciones técnicas de los riesgos higiénicos, bien directamente, o mediante la colaboración o contratación con unos laboratorios, mutuas patronales o empresas especializadas, con el fin de detectar y evaluar los riesgos higiénicos previstos o que pudieran detectarse, a lo largo de la realización de los trabajos; se definen como tales los siguientes:

- Nivel acústico de los trabajos y de su entorno.

- Identificación y evaluación de la presencia de disolventes orgánicos, (pinturas).

Estas mediciones y evaluaciones necesarias para la higiene de la obra, se realizarán mediante el uso del necesario aparataje técnico especializado, manejado por personal cualificado.

Los informes de estado y evaluación, serán entregados al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, para la toma de decisiones.

## **6 SISTEMAS APLICADOS PARA LA EVALUACIÓN Y DECISIÓN SOBRE LAS ALTERNATIVAS PROPUESTAS POR EL PLAN DE SEGURIDAD.**

La autoría del estudio de Seguridad y Salud, para evaluar las alternativas propuestas por el Contratista adjudicatario en su Plan de Seguridad y Salud, utilizará los siguientes criterios técnicos:

### **Respecto a la protección colectiva:**

1º.- El montaje, mantenimiento, cambios de posición y retirada de una propuesta alternativa, no tendrán más riesgos o de mayor entidad, que los que tiene la solución de un riesgo decidida en este trabajo.

2º.- La propuesta alternativa, no exigirá hacer un mayor número de maniobras que las exigidas por la que pretende sustituir; se considera que: a mayor número de maniobras, mayor cantidad de riesgos.

---

3º.- No puede ser sustituida por equipos de protección individual.

4º.- No aumentará los costos económicos previstos.

5º.- No implicará un aumento del plazo de ejecución de obra.

6º.- No será de calidad inferior a la prevista en este estudio de Seguridad y Salud.

7º.- Las soluciones previstas en este estudio de seguridad, que estén comercializadas con garantías de buen funcionamiento, no podrán ser sustituidas por otras de tipo artesanal, (fabricadas en taller o en la obra), salvo que estas se justifiquen mediante un cálculo expreso, su representación en planos técnicos y la firma de un técnico competente.

#### **Respecto a los equipos de protección individual:**

1º.- Las propuestas alternativas no serán de inferior calidad a las previstas en este estudio de seguridad.

2º.- No aumentarán los costos económicos previstos, salvo si se efectúa la presentación de una completa justificación técnica, que razone la necesidad de un aumento de la calidad decidida en este estudio de seguridad.

#### **Respecto a otros asuntos:**

1º.- El Plan de Seguridad y Salud, debe contestar fielmente a todas las obligaciones contenidas en este estudio de Seguridad y Salud.

2º.- El Plan de Seguridad y Salud, reproducirá la estructura de este estudio de Seguridad y Salud, con el fin de abreviar en todo lo posible, el tiempo necesario para realizar su análisis y proceder a los trámites de aprobación.

3º.- El Plan de Seguridad y Salud, suministrará el "plan de ejecución de la obra" que propone el Contratista adjudicatario como consecuencia de la oferta de adjudicación de la obra, conteniendo como mínimo, todos los datos que contiene el de este estudio de Seguridad y Salud.

### **7 LEGISLACIÓN APLICABLE A LA OBRA.**

Debe entenderse transcrita toda la legislación laboral de España, que no se reproduce por economía documental. Es de obligado cumplimiento el Derecho Positivo del Estado y de sus Comunidades Autónomas aplicable a esta obra, porque el hecho de su transcripción o no, es irrelevante para lograr su eficacia.

---

## **8 CONDICIONES DE SEGURIDAD DE LOS MEDIOS AUXILIARES, MÁQUINAS Y EQUIPOS.**

Se prohíbe el montaje de los medios auxiliares, máquinas y equipos, de forma parcial; es decir, omitiendo el uso de alguno o varios de los componentes con los que se comercializan para su función.

El uso, montaje y conservación de los medios auxiliares, máquinas y equipos, se hará siguiendo estrictamente las condiciones de montaje y utilización segura, contenidas en el manual de uso editado por su fabricante.

Todos los medios auxiliares, máquinas y equipos a utilizar en esta obra, tendrán incorporados sus propios dispositivos de seguridad exigibles por aplicación de la legislación vigente. Se prohíbe expresamente la introducción en el recinto de la obra, de medios auxiliares, máquinas y equipos que no cumplan la condición anterior.

Si el mercado de los medios auxiliares, máquinas y equipos, ofrece productos con la marca "CE", el Contratista adjudicatario, en el momento de efectuar el estudio para presentación de la oferta de ejecución de la obra, debe tenerlos presentes e intentar incluirlos, porque son por sí mismos, más seguros que los que no la poseen.

## **9 CONDICIONES TÉCNICAS DE LA PREVENCIÓN DE INCENDIOS EN LA OBRA.**

Las obras pueden incendiarse como todo el mundo conoce por todos los siniestros de trascendencia ampliamente divulgados por los medios de comunicación social. Esta obra, como la mayoría, está sujeta al riesgo de incendio, por consiguiente, para evitarlos o extinguirlos, se establecen las siguientes normas de obligado cumplimiento:

1º.- Queda prohibida la realización de hogueras, la utilización de mecheros, realización de soldaduras y asimilables en presencia de materiales inflamables, si antes no se dispone del extintor idóneo para la extinción del posible incendio.

2º.- El Contratista adjudicatario, queda obligado a suministrar en su Plan de Seguridad y Salud, un plano en el que se plasmen unas vías de evacuación, para las fases de construcción según su plan de ejecución de obra y su tecnología propia de construcción. Es evidente, que, en fase de proyecto, no es posible establecer estas vías, si así se proyectaran quedarían reducidas al campo teórico.

3º.- Se establece como método de extinción de incendios, el uso de extintores cumpliendo la norma UNE 23.110, aplicándose por extensión, la norma NBE CP1-96.

### **9.1 Extintores de incendios.**

#### **Definición técnica de la unidad:**

Los extintores a montar en la obra serán nuevos, a estrenar, y serán los conocidos con los códigos "A", "B" y los especiales para fuegos eléctricos.

**Lugares de esta obra en los que se instalarán los extintores de incendios:**

-Vestuario y aseo del personal de la obra.

-Local de primeros auxilios.

-Oficinas de la obra, independientemente de que la empresa que las utilice sea principal o subcontratada.

-Almacenes con productos o materiales inflamables.

-Almacenes de material y talleres.

-Acopios especiales con riesgo de incendio:

Está prevista, además, la existencia y utilización, de extintores móviles para trabajos de soldaduras capaces de originar incendios.

**Mantenimiento de los extintores de incendios**

Los extintores serán revisados y re-timbrados según el mantenimiento oportuno recomendado por su fabricante, que deberá concertar el Contratista adjudicatario de la obra con una empresa especializada colaboradora del ministerio de industria para esta actividad.

**Normas de seguridad para la instalación y uso de los extintores de incendios**

1º.- Se instalarán sobre patillas de cuelgue o sobre carro, según las necesidades de extinción previstas.

2º.- En cualquier caso, sobre la vertical del lugar donde se ubique el extintor y en tamaño grande, se instalará una señal normalizada con la oportuna pictografía y la palabra "EXTINTOR".

3º.- Al lado de cada extintor, existirá un rótulo grande formado por caracteres negros sobre fondo amarillo, que mostrará la siguiente leyenda.

**NORMAS PARA USO DEL EXTINTOR DE INCENDIOS**

En caso de incendio, descuelgue el extintor. Retire el pasador de la cabeza que inmoviliza el mando de accionamiento. Póngase a sotavento; evite que las llamas o el humo vayan hacia usted.

Accione el extintor dirigiendo el chorro a la base de las llamas, hasta apagarlas o agotar el contenido.

Si observa que no puede dominar el incendio, pida que alguien avise al "Servicio Municipal de Bomberos" lo más rápidamente que pueda.

---

## **10 FORMACIÓN E INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES.**

El Contratista adjudicatario está legalmente obligado a formar en el método de trabajo correcto a todo el personal a su cargo; es decir, en el método de trabajo seguro; de tal forma, que todos los trabajadores de esta obra: "Proyecto de Instalación Integral Colectiva Para El Riego Localizado En El Término Municipal de Llíria (Valencia)", deberán tener conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, así como de las conductas a observar en determinadas maniobras, del uso correcto de las protecciones colectivas y del de los equipos de protección individual necesarios para su protección.

### **10.1 Cronograma formativo.**

A la vista del camino crítico plasmado en la memoria de este estudio de Seguridad y Salud, está prevista la realización de unos cursos de formación para los trabajadores, capaces de cubrir los siguientes objetivos generales:

1º.- Divulgar los contenidos preventivos de este estudio de Seguridad y Salud, una vez convertido en Plan de Seguridad y Salud aprobado.

2º.- Comprender y aceptar su necesidad de aplicación.

3º.- Crear entre los trabajadores, un auténtico ambiente de prevención de riesgos laborales.

Por lo expuesto, se establecen los siguientes criterios, para que sean desarrollados por el Plan de Seguridad y Salud:

1º.- El Contratista adjudicatario suministrará en su Plan de Seguridad y Salud, las fechas en las que se impartirán los cursos de formación en la prevención de riesgos laborales, respetando los criterios que al respecto suministra este estudio de Seguridad y Salud, en sus apartados de "normas de obligado cumplimiento".

2º.- El Plan de Seguridad recogerá la obligación de comunicar a tiempo a los trabajadores, las normas de obligado cumplimiento y la obligación de firmar al margen del original del citado documento, el oportuno "recibí". Con esta acción se cumplen dos objetivos importantes: formar de manera inmediata y dejar constancia documental de que se ha efectuado esa formación.

## **11 MANTENIMIENTO, CAMBIOS DE POSICIÓN, REPARACIÓN Y SUSTITUCIÓN INDIVIDUAL DE LA PROTECCIÓN COLECTIVA Y DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.**

El Contratista adjudicatario propondrá al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, dentro de su Plan de Seguridad y Salud, un "programa de evaluación" del grado de cumplimiento de lo dispuesto en el texto de este pliego de condiciones en materia de prevención de riesgos laborales, capaz de garantizar la existencia de la protección decidida en el lugar y tiempos

---

previstos, su eficacia preventiva real y el mantenimiento, reparación y sustitución, en su caso, de todas las protecciones que se ha decidido utilizar. Este programa contendrá como mínimo:

1º.- La metodología a seguir según el propio sistema de construcción del Contratista adjudicatario.

2º.- La frecuencia de las observaciones o de los controles que va a realizar.

3º.- Los itinerarios para las inspecciones planeadas.

4º.- El personal que prevé utilizar en estas tareas.

5º.- El informe análisis, de la evolución de los controles efectuados.

No obstante, lo escrito en el apartado anterior, se reitera el contenido de los apartados nº 1º y 2º del índice de este Pliego de Condiciones Técnicas y Particulares de Seguridad y Salud: normas y condiciones técnicas a cumplir por todos los medios de protección colectiva y las de los equipos de protección individual respectivamente.

## **12 ACCIONES A SEGUIR EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL.**

### **12.1 Acciones a seguir.**

El accidente laboral significa un fracaso de la prevención de riesgos por multitud de causas, entre las que destacan las de difícil o nulo control.

Por ello, es posible que, pese a todo el esfuerzo desarrollado y nuestra intención preventiva, se produzca algún fracaso.

El Contratista adjudicatario queda obligado a recoger dentro de su "Plan de Seguridad y Salud" los siguientes principios de socorro:

1º.- El accidentado es lo primero. Se le atenderá de inmediato con el fin de evitar el agravamiento o progresión de las lesiones.

2º.- En caso de caída desde altura o a distinto nivel y en el caso de accidente eléctrico, se supondrá siempre, que pueden existir lesiones graves, en consecuencia, se extremarán las precauciones de atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales para la inmovilización del accidentado hasta la llegada de la ambulancia y de reanimación en el caso de accidente eléctrico.

3º.- En caso de gravedad manifiesta, se evacuará al herido en camilla y ambulancia; se evitarán en lo posible según el buen criterio de las personas que atiendan primariamente al accidentado,



la utilización de los transportes particulares, por lo que implican de riesgo e incomodidad para el accidentado.

4º.- El Contratista adjudicatario comunicará, a través del "Plan de Seguridad y Salud" que componga, la infraestructura sanitaria propia, mancomunada o contratada con la que cuenta, para garantizar la atención correcta a los accidentados y su más cómoda y segura evacuación de esta obra.

5º.- El Contratista adjudicatario comunicará, a través del "Plan de Seguridad y Salud" que componga, el nombre y dirección del centro asistencial más próximo, previsto para la asistencia sanitaria de los accidentados, según sea su organización. El nombre y dirección del centro asistencial, que se suministra en este estudio de Seguridad y Salud, debe entenderse como provisional. Podrá ser cambiado por el Contratista adjudicatario

6º.- El Contratista adjudicatario, queda obligado a instalar una serie de rótulos con caracteres visibles a 2 m., de distancia, en el que se suministre a los trabajadores y resto de personas participantes en la obra, la información necesaria para conocer el centro asistencial, su dirección, teléfonos de contacto etc.; este rótulo contendrá como mínimo los datos del cuadro siguiente, cuya realización material queda a la libre disposición del Contratista adjudicatario:

#### **EN CASO DE ACCIDENTE ACUDIR A:**

##### **Hospital de Lliria.**

Paratge Cabeço de l'Àguila CV 35, Salida 29, 46160 Lliria Valencia.

TLF: 962 718 800 (Emergencias 112)

##### **Hospital La Fe.**

Av. Fernando Abril Martorell, 106, 46026 Valencia, Valencia.

TLF: 961 244 000 (Emergencias 112)

##### **Centro de Salud la Pobla de Vallbona**

Av. Cervantes, 46, 46185 Pobla de Vallbona, Valencia.

TLF: 962 718 425 (Emergencias 112)

7º.- El Contratista adjudicatario instalará el rótulo precedente de forma obligatoria en los siguientes lugares de la obra: acceso a la obra en sí; en la oficina de obra; en el vestuario aseo del personal; en el comedor y en tamaño hoja DIN A4, en el interior de cada maletín botiquín de primeros auxilios. Esta obligatoriedad se considera una condición fundamental para lograr la eficacia de la asistencia sanitaria en caso de accidente laboral.

---

**12.2 Itinerario más adecuado a seguir durante las posibles evacuaciones de accidentados.**

El Contratista adjudicatario queda obligado a incluir en su Plan de Seguridad y Salud, un itinerario recomendado para evacuar a los posibles accidentados, con el fin de evitar errores en situaciones límite que pudieran agravar las posibles lesiones del accidentado.

**12.3 Comunicaciones inmediatas en caso de accidente laboral.**

El Contratista adjudicatario queda obligado a realizar las acciones y comunicaciones que se recogen en el cuadro explicativo informativo siguiente, que se consideran acciones clave para un mejor análisis de la prevención decidida y su eficacia:

**Accidentes de tipo leve:**

Al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.

A la Dirección Facultativa de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.

A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

**Accidentes de tipo grave.**

Al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.

A la Dirección Facultativa de la obra: de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.

A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

**Accidentes mortales.**

Al juzgado de guardia: para que pueda procederse al levantamiento del cadáver y a las investigaciones judiciales.

Al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.

A la Dirección Facultativa de la obra: de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.

A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

#### **12.4 Actuaciones administrativas en caso de accidente laboral.**

Con el fin de informar a la obra de sus obligaciones administrativas en caso de accidente laboral, el Contratista adjudicatario queda obligado a recoger en su Plan de Seguridad y Salud, una síncopa de las actuaciones administrativas a las que está legalmente obligado.

#### **12.5 Maletín botiquín de primeros auxilios.**

En la obra y en los lugares señalados en los planos, se instalará un maletín botiquín de primeros auxilios, conteniendo todos los artículos que se especifican a continuación:

Agua oxigenada; alcohol de 96 grados; tintura de iodo; "mercurocromo" o "cristalmina"; amoniaco; gasa estéril; algodón hidrófilo estéril; esparadrapo antialérgico; torniquetes antihemorrágicos; bolsa para agua o hielo; guantes esterilizados; termómetro clínico; apósitos autoadhesivos; antiespasmódicos; analgésicos; tónicos cardiacos de urgencia y jeringuillas desechables.

Es oportuno, prevenir la existencia de jeringuillas para insulina, pero habrá que prever ciertos cuidados, para evitar asaltos de toxicómanos al botiquín; no obstante, los shocks hipoglucémicos asociados a la diabetes y a otro tipo de trastornos, puede controlarse, hasta la evacuación del afectado, con la administración de un par de azucarillos disueltos en un poco de agua.

### **13 CONTROL DE ENTREGA DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.**

El Contratista adjudicatario, incluirá en su "Plan de Seguridad y Salud", el modelo del "parte de entrega de equipos de protección individual" que tenga por costumbre utilizar en sus obras. Si no lo posee deberá componerlo y presentarlo a la aprobación del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Contendrá como mínimo los siguientes datos:

1. Número del parte.
2. Identificación del Contratista principal.
3. Empresa afectada por el control, sea principal, subcontratista o autónomo.
4. Nombre del trabajador que recibe los equipos de protección individual.
5. Oficio o empleo que desempeña.

- 
6. Categoría profesional.
  7. Listado de los equipos de protección individual que recibe el trabajador.
  8. Firma del trabajador que recibe el equipo de protección individual.
  9. Firma y sello de la empresa principal.

Estos partes estarán confeccionados por duplicado. El original de ellos, quedará archivado en poder del Encargado de Seguridad y Salud, la copia se entregará al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

## **14 PERFILES HUMANOS DEL PERSONAL DE PREVENCIÓN.**

### **14.1 Encargado de Seguridad y Salud.**

En esta obra, con el fin de poder controlar día a día y puntualmente la prevención y protección decididas, es necesaria la existencia de un Encargado de Seguridad, que será contratado por el Contratista adjudicatario de la obra: "Proyecto de Instalación Integral Colectiva Para El Riego Localizado En El Término Municipal de Lliria (Valencia)", con cargo a lo definido para ello, en las mediciones y presupuesto de este estudio de Seguridad y Salud.

Para distinguir esta figura que se proyecta y abona a través de las oportunas certificaciones al Contratista adjudicatario, de la existente en los capítulos derogados de las Ordenanzas: de la Construcción Vidrio y Cerámica y en la General de Seguridad y Salud en el Trabajo, este puesto de trabajo se denominará: Encargado de Seguridad.

### **14.2 Perfil del puesto de trabajo de Encargado de Seguridad.**

Auxiliar Técnico de obra, con capacidad para entender y transmitir los contenidos del Plan de Seguridad y Salud. Con capacidad de dirigir a los trabajadores de la Cuadrilla de Seguridad y Salud.

### **14.3 Funciones del Encargado de Seguridad.**

La autoría de este estudio de Seguridad y Salud, considera necesaria la presencia continua en la obra de un Encargado de Seguridad que garantice con su labor cotidiana, los niveles de prevención plasmados en este estudio de Seguridad y Salud con las siguientes funciones técnicas, que se definen en el conjunto de riesgos y prevención detectados para la obra "Proyecto de Instalación Integral Colectiva Para El Riego Localizado En El Término Municipal de Lliria (Valencia)"

Las funciones a realizar por el Encargado de Seguridad serán:

- 1º.- Seguirá las instrucciones del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

2º.- Informará puntualmente del estado de la prevención desarrollada al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

3º.- Controlará y dirigirá, siguiendo las instrucciones del plan que origine este estudio de Seguridad y Salud, el montaje, mantenimiento y retirada de las protecciones colectivas.

4º.- Dirigirá y coordinará la cuadrilla de Seguridad y Salud.

5º.- Controlará las existencias y consumos de la prevención y protección decidida en el Plan de Seguridad y Salud aprobado y entregará a los trabajadores y visitas los equipos de protección individual.

6º.- Realizará las mediciones de las certificaciones de Seguridad y Salud, para la jefatura de obra.

## **15 NORMAS DE ACEPTACIÓN DE RESPONSABILIDADES DEL PERSONAL DE PREVENCIÓN.**

1º.- Las personas designadas lo serán con su expresa conformidad, una vez conocidas las responsabilidades y funciones que aceptan y que en síntesis se resumen en esta frase: "realizar su trabajo lo mejor que puedan, con la máxima precaución y seguridad posibles, contra sus propios accidentes". Carecen de responsabilidades distintas a las de cualquier otro ciudadano, que trabaje en la obra; es decir, como todos los españoles, tienen la misma obligación de cumplir con la legislación vigente. El resto de apreciaciones que se suelen esgrimir para no querer aceptar este puesto de trabajo, son totalmente subjetivas y falsas.

2º.- El Plan de Seguridad y Salud, recogerá los siguientes documentos para que sean firmados por los respectivos interesados. Estos documentos tienen por objeto revestir de la autoridad necesaria a las personas, que por lo general no están acostumbradas a dar recomendaciones de prevención de riesgos laborales o no lo han hecho nunca. Se suministra a continuación para ello, un solo documento tipo, que el Contratista adjudicatario debe adaptar en su plan, a las figuras de: Encargado de Seguridad y Salud, cuadrilla de seguridad y para el técnico de seguridad en su caso.

**Nombre del puesto de trabajo de prevención:**

**Fecha:**

**Actividades que debe desempeñar:**

**Nombre del interesado:**

**Este puesto de trabajo, cuenta con todo el apoyo técnico, de la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud, junto con el de la jefatura de la obra.**

**Firmas: La Dirección Facultativa de Seguridad y Salud. El jefe de obra. Acepto el nombramiento, El interesado.**

**Sello del Constructor adjudicatario:**

3º.- Estos documentos, se firmarán por triplicado. El original quedará archivado en la oficina de la obra. La primera copia, se entregará firmada y sellada en original, a la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud; la tercera copia se entregará firmada y sellada en original al interesado.

## **16 NORMAS DE AUTORIZACIÓN DEL USO DE MAQUINARIA Y DE LAS MÁQUINAS HERRAMIENTA.**

Está demostrado por la experiencia, que muchos de los accidentes de las obras ocurren entre otras causas, por el voluntarismo mal entendido, la falta de experiencia o de formación ocupacional y la impericia. Para evitar en la medida de lo posible estas situaciones, se implanta en esta obra la obligación real de estar autorizado a utilizar una máquina o una determinada máquina herramienta.

1º el contratista adjudicatario, queda obligado a componer según su estilo el siguiente documento, recogerlo en su Plan de Seguridad y ponerlo en práctica.

### **DOCUMENTO DE AUTORIZACIÓN DE UTILIZACIÓN DE LAS MÁQUINAS Y DE LAS MÁQUINAS HERRAMIENTA.**

**Fecha:**

**Nombre del interesado que queda autorizado:**

**Se le autoriza el uso de las siguientes máquinas por estar capacitado para ello:**

**Lista de máquinas que puede usar:**

**Firmas: El interesado. El jefe de obra.**

**Sello de constructor adjudicatario.**

2º estos documentos se firmarán por triplicado. El original quedará archivado en la oficina de la obra. La copia, se entregará firmada y sellada en original al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra; la tercera copia, se entregará firmada y sellada en original al interesado.

## **17 OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA ADJUDICATARIO EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD.**

1º Cumplir y hacer cumplir en la obra, todas las obligaciones exigidas por la legislación vigente del Estado Español y sus Comunidades Autónomas, referida a la Seguridad y Salud en el trabajo y concordantes, de aplicación a la obra.

2º Elaborar en el menor plazo posible y siempre antes de comenzar la obra, un Plan de Seguridad cumpliendo con el articulado del Real Decreto: 1.627/1.997 de 24 de octubre., por la que se establece el "libro de incidencias", que respetará el nivel de prevención definido en todos los documentos de este estudio de Seguridad y Salud para la obra: "Proyecto de Instalación Integral Colectiva Para El Riego Localizado En El Término Municipal de Lliria (Valencia)". Requisito sin el cual no podrá ser aprobado.

3º Incorporar al Plan de Seguridad y Salud, el "plan de ejecución de la obra" que piensa seguir, incluyendo desglosadamente, las partidas de seguridad con el fin de que puedan realizarse a tiempo y de forma eficaz; para ello seguirá fielmente como modelo, el plan de ejecución de obra que se suministra en este estudio de Seguridad y Salud.

4º Presentar el Plan de Seguridad a la aprobación del autor de este estudio de Seguridad y Salud antes del comienzo de la obra. Realizar diligentemente cuantos ajustes fueran necesarios para que la aprobación pueda ser otorgada; y no comenzar la obra hasta que este trámite se haya concluido.

5º Entregar el Plan de Seguridad aprobado, a las personas que define el Real Decreto 1.627/1.997 de 24 de octubre.

6º Notificar al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, con quince días de antelación, la fecha en la que piensa comenzar los trabajos, con el fin de que pueda programar sus actividades y asistir a la firma del acta de replanteo, pues este documento, es el que pone en vigencia el contenido del Plan de Seguridad y Salud que se apruebe.

7º En el caso de que pudiera existir alguna diferencia entre los presupuestos del estudio y el del Plan de Seguridad y Salud que presente el Contratista adjudicatario, acordar las diferencias y darles la solución más oportuna, con la autoría del estudio de Seguridad y Salud antes de la firma del acta de replanteo.

8º Trasmitir la prevención contenida en el Plan de Seguridad y Salud aprobado, a todos los trabajadores propios, subcontratistas y autónomos de la obra y hacerles cumplir con las condiciones y prevención en él expresadas.

9º Entregar a todos los trabajadores de la obra independientemente de su afiliación empresarial principal, subcontratada o autónoma, los equipos de protección individual definidos en este Pliego de Condiciones Técnicas y Particulares del Plan de Seguridad y Salud aprobado, para que puedan usarse de forma inmediata y eficaz.

10º Montar a tiempo todas las protecciones colectivas definidas en el Pliego de Condiciones Técnicas y Particulares del Plan de Seguridad y Salud aprobado, según lo contenido en el plan de ejecución de obra; mantenerla en buen estado, cambiarla de posición y retirarla, con el conocimiento de que se ha diseñado para proteger a todos los trabajadores de la obra, independientemente de su afiliación empresarial principal, subcontratistas o autónomos.

11º Montar a tiempo según lo contenido en el plan de ejecución de obra, contenido en el Plan de Seguridad y Salud aprobado: las "instalaciones provisionales para los trabajadores". Mantenerlas en buen estado de confort y limpieza; realizar los cambios de posición necesarios, las reposiciones del material fungible y la retirada definitiva, conociendo de que se definen y calculan estas instalaciones, para ser utilizadas por todos los trabajadores de la obra, independientemente de su afiliación empresarial principal, subcontratistas o autónomos.

12º Cumplir fielmente con lo expresado en el Pliego de Condiciones Técnicas y Particulares del Plan de Seguridad y Salud aprobado, en el apartado: "acciones a seguir en caso de accidente laboral".

13º Informar de inmediato de los accidentes: leves, graves, mortales o sin víctimas al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, tal como queda definido en el apartado "acciones a seguir en caso de accidente laboral".

14º Disponer en acopio de obra, antes de ser necesaria su utilización, todos los artículos de prevención contenidos y definidos en este estudio de Seguridad y Salud, en las condiciones que expresamente se especifican dentro de este Pliego de Condiciones Técnicas y Particulares de Seguridad y Salud.

15º Colaborar con la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud, en la solución técnico preventiva, de los posibles imprevistos del proyecto o motivados por los cambios de ejecución decididos sobre la marcha, durante la ejecución de la obra.

16º Incluir en el Plan de Seguridad y Salud que presentará para su aprobación, las medidas preventivas implantadas en su empresa y que son propias de su sistema de construcción. Unidas a las que suministramos para el montaje de la protección colectiva y equipos, dentro de este Pliego de Condiciones Técnicas y Particulares, formarán un conjunto de normas específicas de obligado cumplimiento en la obra. En el caso de no tener redactadas las citadas medidas preventivas a las que hacemos mención, lo comunicará por escrito a la autoría de este estudio de Seguridad y Salud con el fin de que pueda orientarle en el método a seguir para su composición.



17º Componer en el Plan de Seguridad y Salud, una declaración formal de estar dispuesto a cumplir con estas obligaciones en particular y con la prevención y su nivel de calidad, contenidas en este estudio de Seguridad y Salud. Sin el cumplimiento de este requisito, no podrá ser otorgada la aprobación del Plan de Seguridad y Salud.

18º Componer en el Plan de Seguridad y Salud el análisis inicial de los riesgos tal como exige la Ley 31 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, para que sea conocido por la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud.

19º A lo largo de la ejecución de la obra, realizar y dar cuenta de ello al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, el análisis permanente de riesgos al que como empresario está obligado por mandato de la Ley 31 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, con el fin de conocerlo y tomar las decisiones que sean oportunas.

## **18 NORMAS DE MEDICIÓN Y CERTIFICACIÓN DE LAS PARTIDAS PRESUPUESTARIAS DE SEGURIDAD Y SALUD.**

Las mediciones de los componentes y equipos de seguridad se realizarán en la obra, mediante la aplicación de las unidades físicas y patrones, que las definen; es decir: m., m<sup>2</sup>., m<sup>3</sup>., l., ud., y h. No se admitirán otros supuestos.

La medición de los equipos de protección individual utilizados, se realizarán mediante el análisis de la veracidad de los partes de entrega definidos en este Pliego de Condiciones Técnicas y Particulares, junto con el control del acopio de los equipos retirados por uso, caducidad o rotura.

No se admitirán las mediciones de protecciones colectivas, equipos y componentes de seguridad, de calidades inferiores a las definidas en este pliego de condiciones. La certificación del presupuesto de seguridad de la obra "Proyecto de Instalación Integral Colectiva Para El Riego Localizado En El Término Municipal de Llíria (Valencia)", está sujeta a las normas de certificación, que deben aplicarse al resto de las partidas presupuestarias del proyecto de ejecución, según el contrato de construcción firmado entre la Propiedad y el Contratista adjudicatario. Estas partidas a las que nos referimos, son parte integrante del proyecto de ejecución por definición expresa de la legislación vigente.

## **19 NORMAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO PARA LA PREVENCIÓN GENERAL DE RIESGOS.**

El contratista adjudicatario de la obra queda obligado a introducir en el Plan de Seguridad y Salud sus Normas de Prevención de Empresa. Si no cumple con este requisito, el Plan de Seguridad no podrá ser aprobado.

## **20 EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.**

El Plan de Seguridad y Salud será compuesto por el Contratista adjudicatario, cumpliendo los siguientes requisitos; si incumple alguno de ellos, la aprobación del Plan de Seguridad y Salud no podrá ser otorgada:

1º.- Cumplirá las especificaciones del Real Decreto 1.627/1.997 y concordantes, confeccionándolo antes de la firma del acta de replanteo. Siendo requisito indispensable, el que se pueda aprobar antes de proceder a la firma de la citada acta, que recogerá expresamente el cumplimiento de tal circunstancia.

2º.- Respetará escrupulosamente el contenido de todos los documentos integrantes de este estudio de Seguridad y Salud, limitándose a realizar la adaptación a la tecnología de construcción que es propia del Contratista adjudicatario, analizando y completando todo aquello que crea menester para lograr el cumplimiento de los objetivos contenidos en este estudio de Seguridad y Salud. Además, está obligado a suministrar, los documentos y definiciones que en él se le exigen, especialmente el plan de ejecución de obra, conteniendo de forma desglosada las partidas de Seguridad y Salud. Para ello, tomará como modelo de mínimos el plan de ejecución de obra que se incluye en este Estudio de Seguridad y Salud para la obra: "Proyecto de Instalación Integral Colectiva Para El Riego Localizado En El Término Municipal de Lliria (Valencia)".

3º.- Respetará la estructura de este Estudio de Seguridad y Salud.

4º.- Suministrará planos de calidad técnica, planos de ejecución de obra con los detalles oportunos para su mejor comprensión.

5º.- No contendrá croquis de los llamados "fichas de seguridad" de tipo genérico, de tipo publicitario, de tipo humorístico o de los denominados de divulgación, salvo si los incluye en una separata formativa informativa para los trabajadores totalmente separada del cuerpo documental del Plan de Seguridad y Salud. En cualquier caso, estos croquis aludidos, no tendrán la categoría de planos de seguridad y, en consecuencia, nunca se aceptarán como substitutivos de ellos.

6º.- No podrá ser sustituido por ningún otro tipo de documento, que no se ajuste a lo especificado en los apartados anteriores.

7º.- La empresa del Contratista adjudicatario estará identificada en cada página y en cada plano del Plan de Seguridad y Salud.

8º.- El nombre de la obra que previene, aparecerá en el encabezamiento de cada página y en el cajetín identificativo de cada plano.

9º.- Se presentará encuadernado a tamaño DIN A4, con anillas, tornillos, "gusanillo de plástico" o con alambre continuo.

10º.- Todos sus documentos: Memoria, Pliego de Condiciones Técnicas y Particulares, Mediciones y Presupuesto, estarán sellados en su última página con el sello oficial del contratista adjudicatario de la obra. Los Planos, tendrán impreso el sello mencionado en su cajetín identificativo o carátula.

---

**21 LIBRO DE INCIDENCIAS.**

Lo suministrará a la obra la Propiedad o el Colegio Oficial al que esté adscrito el Coordinador de Seguridad y Salud, tal y como se recoge en el Real Decreto 1.627/1.997 de 24 de octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.

El Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra está legalmente obligado a tenerlo a disposición de: la Dirección Facultativa de la obra; Encargado de Seguridad; Comité de Seguridad y Salud; Inspección de Trabajo y Técnicos y Organismos de prevención de riesgos laborales de las Comunidades Autónomas.

**22 LIBRO DE ÓRDENES.**

Las órdenes de Seguridad y Salud, las dará el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, mediante la utilización del "Libro de Órdenes y Asistencias" de la obra. Las anotaciones así expuestas, tienen rango de órdenes o comentarios necesarios de ejecución de obra y en consecuencia, deberán ser respetadas por el Contratista adjudicatario de la obra: "Proyecto de Instalación Integral Colectiva Para El Riego Localizado En El Término Municipal de Lliria (Valencia)".

# ***ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD***

## ***Presupuesto.***

---

PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA EL RIEGO LOCALIZADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LLÍRIA (VALENCIA).

Presupuesto del capítulo 11 SEGURIDAD Y SALUD

Num. Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total		
<b>1 PR...1</b>	<b>UD</b>	<b>Ud. Señal normalizada de tráfico con soporte, incluida la colocación</b>					
Co...	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
	4				4,000		
		Total UD .....			4,000	27,820	111,280
<b>2 PR...3</b>	<b>UD</b>	<b>Ud. Cartel indicativo de riesgo, en cartón ó madera, sin soporte metálico, incluida colocación</b>					
Co...	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
	8				8,000		
		Total UD .....			8,000	6,420	51,360
<b>3 PR...4</b>	<b>ML</b>	<b>ML. Cinta de balizamiento reflectante, incluidos soportes, colocación y montaje</b>					
Co...	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
	2	750,000			1.500,000		
		Total ML .....			1.500,000	0,460	690,000
<b>4 PR..17</b>	<b>UD</b>	<b>Ud. Valla normalizada de desviación de tráfico, incluida la colocación</b>					
Co...	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
	8				8,000		
		Total UD .....			8,000	28,920	231,360
<b>5 PR..25</b>	<b>UD</b>	<b>Ud. Baliza luminosa intermitente.</b>					
Co...	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
	4				4,000		
		Total UD .....			4,000	33,360	133,440
<b>6 PR..30</b>	<b>UD</b>	<b>Ud. Tapón de plástico para protección de cabeza de redondo.</b>					
Co...	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
	800				800,000		
		Total UD .....			800,000	1,790	1.432,000
<b>7 PR..33</b>	<b>UD</b>	<b>Ud. Topes para camión en excavaciones, realizados en madera sobre estacas hincadas en tierra.</b>					
Co...	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
	4				4,000		
		Total UD .....			4,000	43,270	173,080
<b>8 SH.360</b>	<b>UD</b>	<b>Ud. Protección de huecos horizontales con tabloncillos de madera unidos entre si por tablas clavadas, incluido elementos de fijación al hueco que evite su desplazamiento, incluido desmontaje.</b>					
Co...	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
	4	1,000	1,500		6,000		
		Total UD .....			6,000	119,420	716,520
<b>9 EX...1</b>	<b>UD</b>	<b>UD Extintor de polvo polivalente, incluidos el soporte y colocación</b>					
Co...	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
	3				3,000		
		Total UD .....			3,000	99,370	298,110
<b>10 MED..2C2</b>	<b>UD</b>	<b>Ud. Botiquín instalado en los diversos tajos</b>					
Co...	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
	2				2,000		
		Total UD .....			2,000	37,490	74,980
<b>11 MED..3C3</b>	<b>UD</b>	<b>Ud. Reposición material sanitario durante el transcurso de la obra</b>					
Co...	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
	2				2,000		
		Total UD .....			2,000	32,130	64,260

Presupuesto del capítulo 11 SEGURIDAD Y SALUD

Num. Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total	
12 E28BC050	MES	Ms. Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra de 4,00x2,23x2,63 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, con aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.				
Co...	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
	12				12,000	
		Total MES .....		12,000	102,860	1.234,320
13 E28BC120	MES	Ms. Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de 4,64x2,45x2,45 m. de 11,36 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.				
Co...	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
	12				12,000	
		Total MES .....		12,000	126,010	1.512,120
14 E28BC200	MES	Ms. Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para comedor de obra de 7,92x2,45x2,45 m. de 19,40 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.				
Co...	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
	12				12,000	
		Total MES .....		12,000	188,120	2.257,440
15 E28BA020	ML	Ml. Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x6 mm2. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. instalada.				
Co...	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
	1				1,000	
		Total ML .....		1,000	81,780	81,780
16 E28BA030	UD	Ud. Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.				
Co...	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
	1				1,000	
		Total UD .....		1,000	20,550	20,550

Presupuesto del capítulo 11 SEGURIDAD Y SALUD

Num. Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total	
17 E28BA040	UD	Ud. Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa H-150, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.				
Co...	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
	1				1,000	
		Total UD .....			1,000	20,550
18 E28BA020	ML	Ud. Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x6 mm2. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. instalada.				
		Total ML .....			1,000	81,780
19 E28BM150	UD	Ud. Convector eléctrico mural de 1000 W. instalado. (amortizable en 5 usos).				
Co...	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
	1				1,000	
		Total UD .....			1,000	102,640
20 E28BM090	UD	Ud. Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 2 usos).				
Co...	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
	1				1,000	
		Total UD .....			1,000	45,020
21 E28BM080	UD	Ud. Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 12 personas, (amortizable en 4 usos).				
Co...	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
	1				1,000	
		Total UD .....			1,000	112,710
22 E28BM100	UD	Ud. Cubo para recogida de basuras. (amortizable en 2 usos).				
Co...	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
	2				2,000	
		Total UD .....			2,000	36,160
23 E28BM070	UD	Ud. Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).				
Co...	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
	10				10,000	
		Total UD .....			10,000	77,690
24 E28BM010	UD	Ud. Percha para aseos o duchas en aseos de obra, colocada.				
Co...	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
	10				10,000	
		Total UD .....			10,000	3,570
25 E28BM040	UD	Ud. Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. de capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos).				
Co...	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
	2				2,000	
		Total UD .....			2,000	5,050
						10,100

Presupuesto del capítulo 11 SEGURIDAD Y SALUD

Num. Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total	
26 E28BM020	UD	Ud. Portarrollos industrial con cerradura de seguridad, colocado, (amortizable en 3 usos).				
Co...	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
	2				2,000	
		Total UD .....			2,000	6,710
27 E28BM050	UD	Ud. Secamanos eléctrico por aire, colocado (amortizable en 3 usos).				
Co...	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
	2				2,000	
		Total UD .....			2,000	111,050
28 E28BM060	UD	Ud. Horno microondas de 18 litros de capacidad, con plato giratorio incorporado (amortizable en 5 usos).				
Co...	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
	2				2,000	
		Total UD .....			2,000	121,050
29 E28W030	UD	Ud. Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 2 horas a la semana un oficial de 2ª.				
Co...	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
	12				12,000	
		Total UD .....			12,000	12,340
30 E28W040	UD	Ud. Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana un peón ordinario.				
Co...	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
	12				12,000	
		Total UD .....			12,000	12,340
31 SH..90	UD	Ud. Lavabo instalado de agua fría y caliente.				
Co...	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
	2				2,000	
		Total UD .....			2,000	45,430
32 SH.160	UD	Ud. Calentador agua eléctrico 100 l instalado.				
Co...	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
	2	1,000			2,000	
		Total UD .....			2,000	94,900
33 SH..50	UD	Ud. Pileta corrida (construida en obra). 3 grifos.				
Co...	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
	2				2,000	
		Total UD .....			2,000	455,330
34 SH..70	UD	Ud. Ducha instalada agua fría y caliente .				
Co...	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
	2				2,000	
		Total UD .....			2,000	242,310
35 SH..80	UD	Ud. Inodoro con cargo automático, instalado en aseos.				
Co...	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
	2				2,000	
		Total UD .....			2,000	50,880
36 FRIGO	UD	Ud. Frigorífico domestico de 200 l de capacidad, dos usos, puesto en obra.				
Co...	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
	1				1,000	
		Total UD .....			1,000	301,880



Presupuesto del capítulo 11 SEGURIDAD Y SALUD

Num. Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
37 FOR..1C5	UD	Ud. Reunión mensual del Comité de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (solamente si lo exige el Convenio Provincial para este n° de trabajadores)			
Co...	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
	12				12,000
		Total UD .....			12,000
				171,230	2.054,760
38 FOR..2C6	H	H. Formación en Seguridad e Higiene en el trabajo			
Co...	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
	20				20,000
		Total H .....			20,000
				28,180	563,600
39 E28RA010	UD	Ud. Casco de seguridad con arnés de adaptación. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
Co...	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
	10				10,000
		Total UD .....			10,000
				7,950	79,500
40 E28RP070	UD	PAR Ud. Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
Co...	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
	10				10,000
		Total UD .....			10,000
				10,100	101,000
41 E28RP060	UD	PAR Ud. Par de botas de agua de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
Co...	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
	10				10,000
		Total UD .....			10,000
				4,770	47,700
42 E28RC070	UD	Ud. Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
Co...	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
	10				10,000
		Total UD .....			10,000
				17,780	177,800
43 E38PIC140	UD	Ud. Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.			
Co...	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
	5				5,000
		Total UD .....			5,000
				3,390	16,950
44 SH.700	UD	Ud. Chaleco reflectante formado por peto y espaldera en tejido sintético, color amarillo, ajustable.			
Co...	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
	10				10,000
		Total UD .....			10,000
				5,620	56,200
45 E28RM010	UD	PAR Ud. Par guantes de lona protección estándar. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
Co...	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
	20				20,000
		Total UD .....			20,000
				1,710	34,200
46 E28RM030	UD	Ud. Par guantes de goma. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
Co...	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
	10				10,000
		Total UD .....			10,000
				1,800	18,000

Presupuesto del capítulo 11 SEGURIDAD Y SALUD

Num. Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
47 E28RM120	UD	Ud. Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión de hasta 10.000 V, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
Co...	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
	10				10,000
		Total UD .....		10,000	23,470
					234,700
48 E28RA070	UD	Ud. Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
Co...	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
	10				10,000
		Total UD .....		10,000	14,960
					149,600
49 E28RA040	UD	Ud. Pantalla manual de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
Co...	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
	4				4,000
		Total UD .....		4,000	39,320
					157,280
50 E28RC140	UD	Ud. Mandil de cuero para soldador, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
Co...	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
	4				4,000
		Total UD .....		4,000	30,240
					120,960
51 E28RP090	UD	Ud. Par de polainas para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
Co...	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
	4				4,000
		Total UD .....		4,000	16,610
					66,440
52 E38PIM060	UD	Ud. Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.			
Co...	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
	4				4,000
		Total UD .....		4,000	16,150
					64,600
53 E28RC090	UD	Ud. Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
Co...	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
	10				10,000
		Total UD .....		10,000	7,720
					77,200
54 E28RSB040	UD	Ud. Cinturón de sujeción con enganche dorsal, fabricado en algodón anti-sudoración con bandas de poliéster, hebillas ligeras de aluminio y argollas de acero inoxidable, amortizable en 4 obras. Certificado CE EN 358. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
Co...	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
	10				10,000
		Total UD .....		10,000	53,770
					537,700
55 E38PIC010	UD	Ud. Cinturón de seguridad anti-vibratorio, homologado, (amortizable en 4 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.			
Co...	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
	10				10,000
		Total UD .....		10,000	9,790
					97,900
56 E28RA130	UD	Ud. Juego de auriculares antiruido homologados ajustables. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
Co...	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
	10				10,000
		Total UD .....		10,000	1,630
					16,300

Presupuesto del capítulo 11 SEGURIDAD Y SALUD

Num. Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total	
57 E28RA100	UD	Ud. Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.				
Co...	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
	10				10,000	
		Total UD .....		10,000	9,520	95,200
58 E28RA110	UD	Ud. Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.				
Co...	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
	18				18,000	
		Total UD .....		18,000	5,550	99,900
59 mochila	UD	Ud. Pulverizador de mochila para distribución de agua para extinción, de precompresión, depósito de acero inoxidable con recubrimiento plástico, capacidad 15 l., altura 50 cm., presión < 6 bares.				
Co...	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
	1				1,000	
		Total UD .....		1,000	92,130	92,130