

ÍNDICE

1. Anexos.....	pág. 2
2. Planos.....	pág. 76
3. Pliego de condiciones.....	pág. 86
4. Presupuesto.....	pág. 127

Documento 2

ANEXOS

Carlos Alandes Delgado
Valencia, 2020

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo I: Introducción y estudios previos.....	24
Anexo II: Diseño agronómico y necesidades hídricas.....	29
Anexo III: Dimensionado de subunidades.....	41
Anexo IV: Diseño de la red de transporte a la parcela.....	62
Anexo V: Diseño del cabezal de riego, valvulería y accesorios.....	74
Anexo VI: Movimiento de tierras.....	90



ANEXO I:
INTRODUCCIÓN Y ESTUDIOS
PREVIOS



Índice

1.	Introducción y variedad.....	2
2.	Datos climáticos y características del terreno.....	2
3.	Superficie regable y ubicación geográfica	3
4.	Bibliografía:	3

1. Introducción y variedad:

El cultivo que se ha elegido para nuestra parcela es el almendro, más concretamente la variedad Marcona, ya que presenta una buena adaptación a las condiciones de nuestra zona, desarrollándose bien hasta los 600 m de altitud, por lo que nuestra zona es ideal para su cultivo.

Esta variedad es de floración temprana y que tiene una baja alternancia de cosechas, por lo que será posible tener la producción estable en los diferentes años que dure el cultivo. Las características de su fruto hacen que sea de fácil recolección por vibración y posee un pellejo que se desprende fácilmente de la cáscara.

La variedad Marcona presenta un porte medio y una gran ramificación, se trata de un árbol exigente en podas y muy productivo con un gran valor económico ya que es el que se usa para la elaboración de turroneos por su color y sabor, precisa de otra variedad para ser polinizado ya que es una especie autoincompatible, presenta también una floración temprana. Por otra parte, el almendro es un cultivo que tiene poca resistencia a la caliza activa (<10%) a pesar de ser de los frutales de hueso que más la resisten, y una resistencia a la salinidad media, en torno a los 3 g/l.

Al tratarse de un cultivo de almendro superintensivo, el marco de plantación elegido para la plantación es de 4x2, es decir, 4 metros de separación entre filas y 2 metros de separación entre árboles de la misma fila. La superficie ocupada por cada árbol es de 8 m².

2. Datos climáticos y características del terreno:

Para esta zona en concreto, se han obtenido de la página de consulta de datos del SIAR, estación de Villena, los datos climáticos necesarios para poder conocer las necesidades hídricas y agronómicas. Los valores mediados son de los últimos 10 años, desde el 1 de enero de 2008 al 31 de diciembre de 2018 y se presentan más detalladamente en el Anejo II.

Estos datos climáticos van a permitir conocer las necesidades hídricas de las plantas y calcular la cantidad de agua que se va a consumir, teniendo en cuenta los factores que nos van a afectar al consumo de agua por planta y a la pérdida por evapotranspiración.

En cuanto a las características topográficas, presenta una ligera pendiente de 2.5 %, ascendente de Sur a Norte. La textura de suelo presente en la finca es franca, es decir, con una buena mezcla de arenas, limos y arcillas y con bastante materia orgánica, lo cual proporciona un buen drenaje del agua de riego, en cuanto a las características geológicas del suelo, resulta que los suelos de la zona están en su mayoría formados por rocas calizas, calcarenitas y arenas conglomeradas con grava.

El pH del suelo está entre los valores de 6 y 8, permitiendo un buen cultivo de almendro, ya que el rango de pH óptimo para éste es de 7 a 8.5.

3. Superficie regable y ubicación geográfica:

Se entiende como superficie regable toda aquella zona que se pueda aprovechar para el cultivo, es decir, superficie en la que se puede implantar una planta e instalar sistema de riego.

La superficie regable en este caso es una única parcela de 12,34 ha. La parcela se encuentra ubicada, más concretamente, en el término municipal de Villena, en la zona de *La Solana*, polígono 55, parcela 198, más concretamente en las coordenadas UTM X: 689.124,05; Y: 4.278.516,31 y cuya referencia catastral es la referencia número 03140A055001980000WQ. Se accede a ella, partiendo desde Villena, por la carretera CV-799 dirección Biar. Se saldría por la tercera salida a la derecha y se accedería directamente al camino Porgateros, en el que se encuentra la finca.

El agua que se va a utilizar para regar también tiene un óptimo pH para el cultivo del almendro y proviene de una balsa de riego situada a 215 m N-O del campo.

La balsa tiene una superficie de 44888 m² y en ella cabe un volumen de unos 130000 m³ de agua aproximadamente. La balsa está a una altura de 552 msnm y el agua que ahí se almacena es rica en bicarbonatos (debido a las características litológicas de la zona), unos niveles de salinidad aceptables aunque los flujos de agua en la zona de Villena sí presentan una mayor salobridad, una mayor concentración de Cloruros y Sodio que las aguas de, por ejemplo Elche que está en la misma zona, los niveles de Cloro y Sodio son aceptables hasta que llegan a Villena, puede que debido a la gran intensidad con la que se hace la agricultura en la zona, ya que una vez pasado el término municipal la calidad de las aguas empeora y presenta una mayor salinidad.

4. Bibliografía:

<https://todoalmendras.com/marcona/>

<https://www.ign.es/web/ign/portal>

<http://eportal.mapa.gob.es/websiar/SeleccionParametrosMap.aspx?dst=1>

<https://www.sedecatastro.gob.es/>



ANEXO II.
DISEÑO AGRONÓMICO Y
NECESIDADES HÍDRICAS



Contenido

Índice de tablas	2
1. Introducción:	3
2. Porcentaje de Area Sombreada y Necesidades de Riego Netas:	3
3. Fracción de Lavado (LR):.....	4
4. Volúmenes de aplicación, según lavado y según eficiencia de aplicación:.....	4
5. Necesidades Totales de Riego mensuales:.....	5
6. Bulbo húmedo, diámetro y área mojada:	7
7. Emisores. Número, separación y caudal por emisor:.....	7
8. Tiempo de riego e intervalo:	9
9. Resumen de los resultados del dimensionado:	10

Índice de tablas

Tabla 1. Necesidades de Riego Netas de cada mes (DISAGRO 2020)	4
Tabla 2. Necesidades Totales de Riego de cada mes (DISAGRO 2020)	6
Tabla 3. Características de cada lateral y distribución de los emisores (DISAGRO 2020).....	8
Tabla 4. Intervalos y tiempos de riego diarios en cada mes (DISAGRO 2020)	9
Tabla 5: Tiempos de riego (en horas) según el intervalo entre riegos y el caudal del emisor (DISAGRO 2020)	10
Tabla 6: Necesidades totales de riego de cada mes	10

1. Introducción:

En el diseño agronómico de este proyecto, se va a realizar el cálculo de las necesidades netas y totales de riego, el nº de emisores necesarios por planta, el caudal por emisor, su disposición y, en último lugar, el tiempo de riego e intervalo para el mes con mayores requerimientos hídricos (el mes más crítico) y para el resto, lo que determinará la cantidad de agua necesaria por la planta y qué cantidad de agua habrá que liberar para que cada árbol reciba la cantidad correcta de agua de manera constante.

Para agilizar todos estos pasos y poder realizar los cálculos de manera rápida, fiable y con facilidad para contrastar alternativas o corregir de manera sencilla datos erróneos, se ha usado la aplicación excel DISAGRO 2020, desarrollada por Jaime Arviza, y que permitirá realizar todos los cálculos y comprobaciones desde el principio del diseño (necesidades hídricas) hasta el final (distribución y características de los emisores).

Inicialmente se introducen los datos climatológicos obtenidos del SIAR, datos de los últimos 10 años en los cuales hay parámetros tales como la precipitación media mensual o la evapotranspiración mensual, estos datos serán tratados junto con otros parámetros propios del cultivo objetivo, como el coeficiente de cultivo, en la aplicación DISAGRO 2020 para poder desarrollar el cálculo del resto de parámetros necesarios, como las necesidades de riego netas o la fracción de lavado necesaria para evitar la acumulación de sales.

2. Porcentaje de Area Sombreada y Necesidades de Riego Netas:

Se van a calcular las necesidades netas que tendrá nuestro cultivo, para ello en primer lugar con esta fórmula se calcula el % de área sombreada:

$$PAS = \frac{\pi \cdot D_a^2}{4 \cdot a \cdot b} \cdot 100$$

Donde D_a es el diámetro de copa del árbol y a y b son el largo y ancho en el marco de plantación.

$$PAS = \frac{\pi \cdot D_a^2}{4 \cdot a \cdot b} \cdot 100 = 39,27 \%$$

A continuación, se muestra el cálculo de las necesidades netas del cultivo, en donde se ha tomado un coeficiente de corrección $K_1=0,8$. Y teniendo el almendro un coeficiente de cultivo de K_c comprendido entre 0,11 y 0,51 entre los meses de Marzo y Octubre.

$$NR_n = K_1 \cdot K_c \cdot ET_o - P_{ef}$$

Así pues, en la siguiente tabla se muestran los valores obtenidos mediante DISAGRO de las necesidades de riego netas expresadas en mm/mes y luego en l/día·planta. Mostrando que el mes más crítico para el riego, el mes con mayores necesidades, es Agosto por lo que asumiremos unas necesidades de 19,3 l/día·planta.

Tabla 1. Necesidades de Riego Netas de cada mes (DISAGRO 2020)

	Et_o (mm/mes)	K_c	P (mm/mes)	P_{ef} (mm/mes)	NR_n (mm/mes)	NR_n (l/día·planta)
Enero	45.71	0.0	22.48	9.45	0.0	0.0
Febrero	60.71	0.0	15.53	4.71	0.0	0.0
Marzo	94.78	0.11	39.38	18.32	0.0	0.0
Abril	118.36	0.16	33.15	14.85	4.97	1.3
Mayo	158.97	0.21	31.02	15.01	17.7	4.6
Junio	190.50	0.26	17.24	7.65	38.81	10.3
Julio	214.34	0.38	4.88	2.09	64.63	16.7
Agosto	184.92	0.51	16.95	7.61	74.82	19.3
Septiembre	123.64	0.28	43.20	21.82	11.47	3.1
Octubre	82.01	0.26	29.73	12.09	9.02	2.3
Noviembre	47.98	0.0	32.35	15.31	0.0	0.0
Diciembre	35.58	0.0	24.61	10.68	0.0	0.0

3. Fracción de Lavado (LR):

Una vez calculadas las necesidades reales de la planta se procede al cálculo de las pérdidas por percolación y de uniformidad de emisión, lo que nos permitirá conocer las necesidades netas reales de agua para evitar la salinización. La fracción de lavado (LR), se obtiene a partir de la siguiente fórmula:

$$LR = \frac{CE_w}{2 \cdot CE_{es}}$$

Donde, gracias al conocimiento del terreno y a los estudios previos realizados se conoce que $CE_w=1$ dS/m y $CE_{es}=7,5$ dS/m, por lo tanto se obtiene una $LR=0,07$.

4. Volúmenes de aplicación, según lavado y según eficiencia de aplicación:

Por tanto, el volumen de agua necesario teniendo en cuenta el lavado de sales será el resultante de aplicar la siguiente expresión:

$$V_1 = \frac{NR_n}{1 - LR} = \frac{19,3}{1 - 0,07} = 20,75 \text{ l/día} \cdot \text{planta}$$

En cuanto a las pérdidas por percolación profunda, existe una relación entre el agua que realmente aprovecha la planta y el agua aplicada, y se llama eficiencia de aplicación.

Se ha determinado que para el caso de este cultivo y terreno la eficiencia de aplicación (EA) del 95%, por lo tanto, el volumen adicional teniendo en cuenta la eficiencia de aplicación será:

$$V_2 = \frac{NR_n}{EA} = \frac{19,3}{0,95} = 20,32 \text{ l/día} \cdot \text{planta}$$

A continuación, se elige el volumen más exigente y que es el que realmente tendrá que ser aportado, que resulta ser el primero, $V_1=20,75 \text{ l/día} \cdot \text{planta}$.

5. Necesidades Totales de Riego mensuales:

No obstante, también es necesario calcular el volumen de agua que hay que liberar teniendo en cuenta, no solo las necesidades de la planta y las condiciones ambientales si no, también la eficiencia de los emisores y de la aplicación, esto se conoce como uniformidad de emisión (UE), y se considera que es del 90% (0,9). Por lo que las necesidades totales de riego, para el mes más crítico (teniendo en cuenta que el volumen por lavado es el restrictivo), son de:

$$NT_r = \frac{V_{m\acute{a}x(1,2)}}{UE}$$

Para poder calcular y optimizar las necesidades totales de riego del cultivo, es necesario conocer en detalle los datos climáticos de la zona objetivo del proyecto, una de las mejores formas de conocer estos parámetros de manera generalizada es un climograma, que ayudará a saber que meses serán los más críticos, por otra parte, también es esencial tener los datos climáticos, que han sido obtenidos de la red SIAR y que se han tratado mediante la aplicación excel DISAGRO 2020.

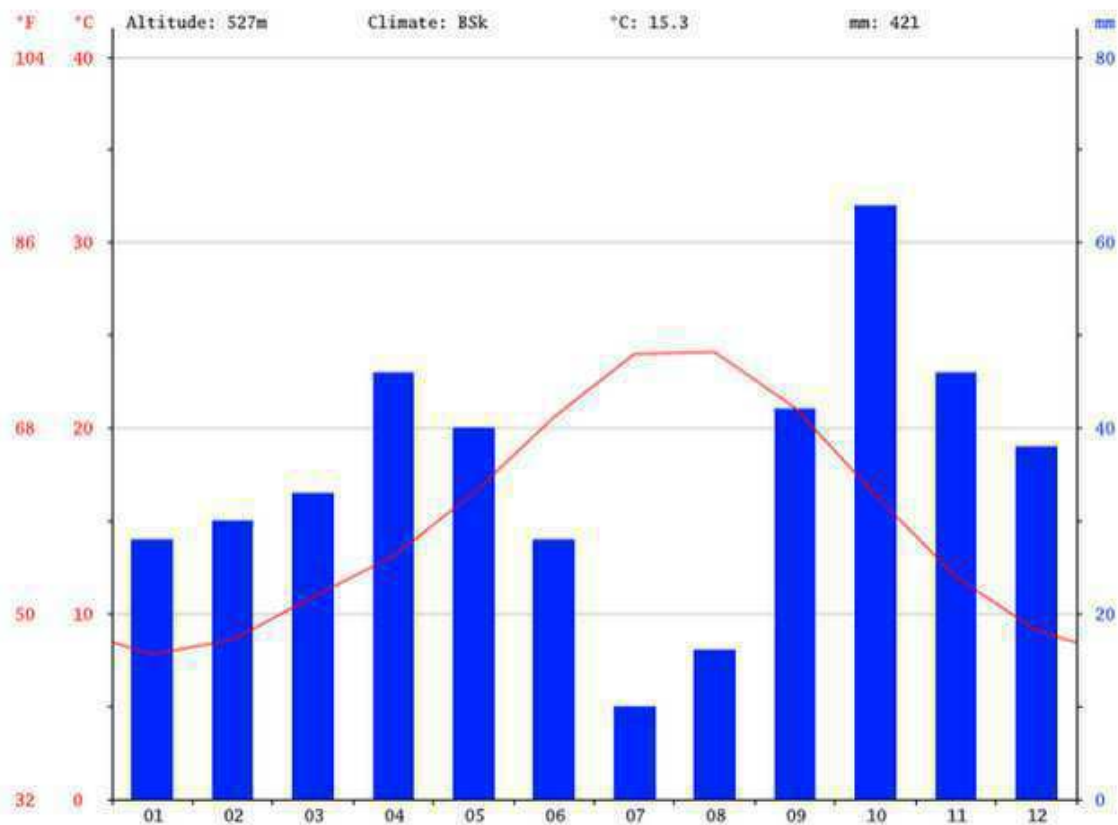


Ilustración 1: Climograma de Villena (Climate-Data.org)

Así pues, las necesidades totales de riego de cada mes (cantidad de agua necesaria por día y planta), contando con la uniformidad de emisión y la eficiencia de aplicación, quedan recogidas en la siguiente tabla, cuyos datos y resultados han sido obtenidos también con la aplicación DISAGRO 2020:

Tabla 2. Necesidades Totales de Riego de cada mes (DISAGRO 2020)

	NR _n (mm/mes)	NR _n (l/día·planta)	NT _r (l/día·planta)
Enero	0.0	0.0	0.0
Febrero	0.0	0.0	0.0
Marzo	0.0	0.0	0.0
Abril	4.97	1.3	1.55
Mayo	17.7	4.6	5.5
Junio	38.81	10.3	12.31
Julio	64.63	16.7	19.95
Agosto	74.82	19.3	23.05
Septiembre	11.47	3.1	3.7
Octubre	9.02	2.3	2.75
Noviembre	0.0	0.0	0.0
Diciembre	0.0	0.0	0.0

A la vista de estos resultados se obtiene que solo es necesaria el agua de riego entre los meses de Abril y Octubre, y además también se conoce ya el mes más crítico, con mayores necesidades hídricas, que en este caso es Agosto. Una vez calculadas las necesidades hídricas del cultivo, el siguiente paso del diseño agronómico es el cálculo de tanto el caudal por unidad de superficie necesario como el número de sectores que haría falta para regar esta parcela en cada mes que sea requerido.

6. Bulbo húmedo, diámetro y área mojada:

El bulbo húmedo es el volumen de suelo mojado por el emisor, y el caudal del emisor influye tanto en las dimensiones como en la geometría del bulbo húmedo. Se va a recurrir a métodos de cálculo que permiten relacionar la superficie mojada por el emisor a la profundidad de la mayor densidad radicular con la textura y el caudal aportado.

Partiendo de un caudal por emisor (q) elegido de 3,5 l/h se tienen en cuenta el resto de parámetros, en este caso suelo franco y textura media. Ahora se calcula mediante la siguiente expresión (empleada para suelos de textura media) el diámetro mojado (D_m):

$$D_m = 0,7 + 0,11 \cdot q$$

$$D_m = 1,085 \text{ m}$$

Una vez conocido el diámetro mojado se calcula el área mojada (A_m):

$$A_m = \frac{\pi \cdot D_m^2}{4}$$

$$A_m = 0,92 \text{ m}^2$$

7. Emisores. Número, separación y caudal por emisor:

Conocida ya el área mojada por cada emisor se procede al cálculo de cuantos emisores son necesarios para el correcto riego del cultivo. Para ello se tiene en cuenta el marco de plantación de cada árbol y también se considera que el porcentaje mínimo de suelo mojado sea del 25% ($P=25$), y se aplica la siguiente expresión:

$$n_e \geq \frac{a \cdot b \cdot P}{100 \cdot A_m}$$

$$n_e \geq 2,17$$

Y la separación entre emisores en este caso se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$s_e \leq \frac{b \cdot NLP}{n_e}$$

No obstante, la separación máxima recomendable es de 1 metro, si los emisores se separan más de esa distancia se pueden ocasionar zonas con déficit de humedad lo que puede ocasionar estrés al cultivo, por ello se adopta una separación de 1 metro y se vuelve a calcular el número de emisores por planta que obtenemos al separarlos entre sí 1 metro:

$$n_e \leq \frac{b \cdot NLP}{s_e}$$

Una vez sabido que el número de emisores por planta es de 4, y que se ha optado por un sistema con doble lateral por fila de plantas, se puede calcular el caudal por unidad de superficie, es decir, la cantidad de l/h liberados en 1 m² por los cuatro emisores. Para ello se aplica la siguiente expresión, donde q es el caudal unitario de cada emisor, y a y b son los parámetros del marco de plantación:

$$q_u = \frac{Q_p}{a \cdot b} = \frac{n_e \cdot q}{a \cdot b} = 1,75 \text{ l/h}$$

Tabla 3. Características de cada lateral y distribución de los emisores (DISAGRO 2020)

Caudal del emisor (l/h)	2.3	3.0	3.5	4.0
Diámetro mojado (m)	0.95	1.03	1.09	1.14
Superficie mojada (m ²)	0.71	0.83	0.92	1.02
Número emisores/planta	2.8	2.4	2.17	1.96
Separación entre emisores (m)	1.43	1.67	1.84	2.04
Separación máxima recom. (m)	0.88	0.95	1	1.05
Separación elegida (m)	0.80	0.90	1	1
Número emisores/planta	5	4.44	4	4
Caudal por unidad de superficie (l/h)	1.44	1.67	1.75	2
Caudal por planta (l/h)	11.50	13.33	14	16

Se ha optado por un emisor de caudal 3,5 l/h y cuyo caudal por unidad de superficie es 1,75 l/h·m² pero como cada planta ocupa 8 m² (debido al marco de plantación elegido) tenemos un caudal por planta de 14 l/h.

Por tanto, el modelo comercial elegido es el modelo de emisor autocompensante UniRAM® 16/90, del catálogo de Regaber, para un caudal de 3,5 l/h y con un rango de compensación de 0,5 a 4 bar.

8. Tiempo de riego e intervalo:

A continuación, se procede a calcular el tiempo de riego y los intervalos entre riegos. El tiempo de riego depende tanto del caudal por planta como de las necesidades totales de riego.

Como en el caso de este proyecto el mes de máximas necesidades es agosto, se ha fijado una frecuencia de riego para este mes de 5 días a la semana. Para continuar, se calcula el intervalo entre riegos mediante la siguiente expresión:

$$I = \frac{7}{n^{\circ} \text{días}_{\text{riego}}}$$

Ahora que ya se sabe que cada 1,4 días se riega solo queda calcular el número de horas que ha de estar regando el sistema para satisfacer durante esos 5 días a la semana (para el mes más desfavorable) las necesidades hídricas de la planta, para ello se usa la siguiente fórmula:

$$t = \frac{NT_r \cdot I}{Q_{\text{planta}}}$$

El tiempo de riego, para el mes más crítico es de 2,3 horas, por lo que aplicando estos cálculos al resto de meses obtenemos los tiempos de riego para los 12 meses y así se conoce el caudal por unidad de superficie requerido.

En las dos siguientes tablas se muestran; las necesidades totales de riego, el caudal por planta, intervalo entre riegos y tiempo de riegos (para $q=3.5$) según cada mes, en la segunda tabla se muestran las diferentes alternativas, tiempos de riego en función del q de emisor elegido:

Tabla 4. Intervalos y tiempos de riego diarios en cada mes (DISAGRO 2020)

	NT_r (l/día·planta)	Q_{planta} (l/h)	I (días)	t (h) [emisor 3.5 l/h]
Enero	0.0	0	0	0
Febrero	0.0	0	0	0
Marzo	0.0	0	0	0
Abril	1.55	14	7	0.79
Mayo	5.5	14	7	2.72
Junio	12.31	14	3.5	3.08
Julio	19.95	14	1.75	2.48
Agosto	23.05	14	1.4	2.3
Septiembre	3.7	14	7	1.82
Octubre	2.75	14	7	1.39
Noviembre	0.0	0	0	0
Diciembre	0.0	0	0	0

Tabla 5: Tiempos de riego (en horas) según el intervalo entre riegos y el caudal del emisor (DISAGRO 2020)

	I (días)	Caudal del emisor (l/h)			
		2.3	3.0	3.5	4.0
Enero	7	0	0	0	0
Febrero	7	0	0	0	0
Marzo	7	0	0	0	0
Abril	3.5	0.48	0.41	0.39	0.34
Mayo	7	3.31	2.86	2.72	2.38
Junio	3.5	3.75	3.23	3.08	2.7
Julio	1.75	3.02	2.61	2.48	2.17
Agosto	1.4	2.8	2.41	2.3	2.01
Septiembre	7	2.22	1.91	1.82	1.59
Octubre	7	1.69	1.45	1.39	1.21
Noviembre	7	0	0	0	0
Diciembre	7	0	0	0	0

9. Resumen de los resultados del dimensionado:

A modo de resumen, se plasman en este apartado los parámetros clave del diseño agronómico y la planificación del riego según las necesidades hídricas, así como el modelo del emisor elegido:

-Necesidades hídricas:

Tabla 6: Necesidades totales de riego de cada mes

	NT _r (l/día-planta)
Enero	0.0
Febrero	0.0
Marzo	0.0
Abril	1.55
Mayo	5.5
Junio	12.31
Julio	19.95
Agosto	23.05
Septiembre	3.7
Octubre	2.75
Noviembre	0.0
Diciembre	0.0

- Volumen de agua necesario (por criterio de lavado de sales): 20,75 l/día-planta
- Número de emisores por planta (N_e): 4 emisores
- Separación entre emisores (S_e): 1 m
- Modelo de emisor elegido: UniRAM® 16/90 de Regaber 3,5 l/h, rango de compensación de 0,5 a 4 bar autocompensante
- Caudal por planta: 14 l/h
- Caudal por unidad de superficie: 1,75 l/h
- Intervalo entre riegos para cada mes:

	I (días)
Enero	7
Febrero	7
Marzo	7
Abril	3.5
Mayo	7
Junio	3.5
Julio	1.75
Agosto	1.4
Septiembre	7
Octubre	7
Noviembre	7
Diciembre	7

Ilustración 2: Intervalo entre riegos para cada mes (días)

- Tiempo de riego diario en cada mes (para el Q elegido de 3,5 l/h):

	T (horas)
Enero	0
Febrero	0
Marzo	0
Abril	0.39
Mayo	2.72
Junio	3.08
Julio	2.48
Agosto	2.3
Septiembre	1.82
Octubre	1.39
Noviembre	0
Diciembre	0

Ilustración 3: Tiempo de riego diario para cada mes



ANEXO III.
DISEÑO HIDRÁULICO Y
DIMENSIONADO DE LAS
SUBUNIDADES



Índice

Índice de tablas	2
1. Dimensionado del lateral	3
2. Pérdida de carga y presión en el lateral.....	5
3. Dimensionado de la terciaria	6
4. Pérdida de carga y presión en la terciaria.....	7
5. Resultados del dimensionado de subunidades.....	8
6. Bibliografía:	21

Índice de tablas

Tabla 1: Pendientes de lateral y terciaria de cada subunidad	4
Tabla 2: Caudal, presión y dimensiones de cada terciaria	8
Tabla 3: Resultados completos obtenidos de DimSub	8
Tabla 4: Sector 1, subunidad 1	9
Tabla 5: Sector 1, subunidad 2	10
Tabla 6: Sector 1, subunidad 3	11
Tabla 7: Sector 2, subunidad 1	12
Tabla 8: Sector 2, subunidad 2	13
Tabla 9: Sector 2, subunidad 3	14
Tabla 10: Sector 3, subunidad 1	15
Tabla 11: Sector 3, subunidad 2	16
Tabla 12: Sector 3, subunidad 3	17
Tabla 13: Sector 4, subunidad 1	18
Tabla 14: Sector 4, subunidad 2	19
Tabla 15: Sector 4, subunidad 3	20

1. Dimensionado del lateral:

En el caso de este proyecto, el agua para la finca se obtiene de una balsa de riego a unos 220 metros de la esquina Noroeste de la parcela, por lo que el límite en la cantidad de agua que se puede emplear viene determinado por los requisitos de presión de las subunidades y goteros, en este anexo se muestran los pasos realizados para poder dimensionar y organizar las subunidades.

También se calculará, debido a los requerimientos de los goteros, las necesidades de presión que hay que garantizar al final de cada sector y que hará funcionar correctamente la instalación y satisfará las necesidades hídricas del cultivo.

Para abordar el dimensionado de las subunidades se van a empezar a realizar los cálculos mediante la aplicación excel DimSub, desarrollada por Jaime Arviza, y que en definitiva va a permitir calcular las características que han de reunir los laterales y las terciarias en esta instalación, cálculos que dependerán de las características del emisor elegido, de los diámetros de las tuberías y de la geografía del terreno, pues la pendiente condicionará los requerimientos de presión y las pérdidas de carga.

Debido a las características que los emisores han de presentar se ha optado por un emisor, el modelo GU-G9-144 en una tubería 16090, integrada en una tubería DN 16 (con $D_i=14,2$ mm) que reúne estas características:

- Emisor de tipo autocompensante, intervalo de compensación de entre 10 y 20 mca
- Caudal por emisor de 3,5 l/h
- Separación de 1 m entre emisores en el lateral, con longitud equivalente (L_e) de 0,30 m
- Doble lateral por cada fila de plantas
- Terciarias de material PE 40 UNE-12201
- Presión máxima de trabajo de 3 bar
- El coeficiente mayorante (K_m), que determina las pérdidas localizadas, es 1,3

A continuación, para conocer la diferencia de presiones por diferencia de altura, es necesario calcular las pendientes de todas las subunidades, tanto las pendientes del lateral como las pendientes de las terciarias, la pendiente se calcula de la siguiente forma:

$$i = \frac{z_2 - z_1}{d_{1-2}}$$
$$i_{lat.} = \frac{528 - 531}{150,8} = -1,99\%$$
$$i_{terc.} = \frac{529,22 - 531}{103,6} = -1,72\%$$

Cabe destacar que los laterales van en dirección Oeste-Noreste y que las terciarias van en dirección Noroeste-Sureste. Previamente se hace una supuesta sectorización en la que, para evitar presiones excesivas, se divide la superficie total en 4 sectores, cada sector con 3 subunidades, de los cuales se muestran las pendientes respectivas en la siguiente tabla:

Tabla 1: Pendientes de lateral y terciaria de cada subunidad

Sector 1	Subunidad 1	$i_{lat.} = -1,99 \%$ $i_{terc.} = -1,72 \%$
	Subunidad 2	$i_{lat.} = -2,14 \%$ $i_{terc.} = -1,08 \%$
	Subunidad 3	$i_{lat.} = -2,71 \%$ $i_{terc.} = -2,69 \%$
Sector 2	Subunidad 1	$i_{lat.} = -1,14 \%$ $i_{terc.} = -2,70 \%$
	Subunidad 2	$i_{lat.} = -1,14 \%$ $i_{terc.} = -2,06 \%$
	Subunidad 3	$i_{lat.} = -1,21 \%$ $i_{terc.} = -1,90 \%$
Sector 3	Subunidad 1	$i_{lat.} = -1,02 \%$ $i_{terc.} = -0,5 \%$
	Subunidad 2	$i_{lat.} = -1,14 \%$ $i_{terc.} = -1,43 \%$
	Subunidad 3	$i_{lat.} = 1,21 \%$ $i_{terc.} = -1,90 \%$
Sector 4	Subunidad 1	$i_{lat.} = 2,06 \%$ $i_{terc.} = 0,50 \%$
	Subunidad 2	$i_{lat.} = 0,54 \%$ $i_{terc.} = -1,40 \%$
	Subunidad 3	$i_{lat.} = -1,12 \%$ $i_{terc.} = -1,10 \%$

A continuación se procede al cálculo de las pérdidas de carga y variaciones de presión tanto en los laterales como en las terciarias, para ello se tiene en cuenta una variación de presión razonable de 5 mca, que se obtiene al tomar como presión máxima de tubería 15 mca y mínima de 10 mca, que son las presiones de funcionamiento del emisor:

$$\Delta H = \Delta H_{max.} - \Delta H_{min.}$$

$$\Delta H = 5 \text{ mca}$$

También es esencial el cálculo de la L_e , que se puede calcular realizando Bernoulli y una vez conocidos el diámetro de la tubería donde se instalará el emisor y el caudal circulante por el

mismo, junto al número de emisores y la longitud máxima admisible por el emisor elegido. Se obtiene la L_e .

Por otra parte, el coeficiente mayorante en el lateral permite calcular la longitud equivalente, que en este caso tiene un valor de $K_m=1,3$ m, y los emisores están separados una distancia de 1 m, por lo que:

$$K_m = \frac{s_e + L_e}{s_e}$$

$$1,3 = \frac{1 + L_e}{1}$$

$$L_e = 0,3 \text{ m}$$

Una vez consideradas las variaciones de presión y el coeficiente mayorante se procede al cálculo de los caudales que circulan por el lateral, y que vienen en función del número de emisores y del caudal demandado por cada emisor.

$$n_e = \frac{L_{lateral}}{s_e}$$

También hay que tener en cuenta que hay un sistema de doble lateral por fila de plantas, y que con 151 emisores (por ejemplo) por lateral, se tendrá un total de 302 emisores por fila de plantas como máximo.

A continuación, se procede al cálculo del caudal que circula por todo el lateral, teniendo en cuenta el número de emisores y el caudal que suministra cada uno de ellos, posteriormente, se calculará la pérdida de carga para un lateral de estas características.

$$Q_{lat,} = n_e \cdot q$$

2. Pérdida de carga y presión en el lateral:

Expresa las pérdidas de presión debido a las características inherentes del propio lateral, su diámetro, longitud y caudal que circula por él, y se calcula con la siguiente expresión:

$$h_l = F_{(n)} \cdot K_m \cdot L_{lat} \cdot \frac{Q_{lat}^{1,75}}{D_{int}^{4,75}}$$

La variación de presión en el lateral es la variación de presión debida a la diferencia de cotas, aquí se comprueba si la presión al final del lateral es la suficiente, y por tanto el último emisor del lateral tiene suficiente fuerza para suministrar su caudal con normalidad, para esto se emplea la siguiente fórmula, teniendo en cuenta que la pendiente es negativa y por tanto descendente:

$$\Delta h_l = h_l + i_{lat} \cdot L_{lat}$$

La presión al inicio del lateral presión al comienzo del lateral y que determinará el correcto funcionamiento de los emisores, esta presión habrá de suministrarse teniendo en cuenta las pérdidas de carga y la variación de presión del lateral.

$$\frac{P_{oL}}{\gamma} = H_{min} + \Delta h_l$$

3. Dimensionado de la terciaria:

En este apartado, se procede al dimensionado de la terciaria, comenzando por calcular la diferencia de presión admisible en la terciaria, que se obtiene a partir de aplicar la siguiente expresión:

$$\Delta h_t = H_{min} - \Delta h_l - i_{terc} \cdot L_{terc}$$

Por lo que el caudal en la terciaria (Q_t), teniendo en cuenta que se ha optado por una opción de doble lateral por fila de planta, se obtiene de esta siguiente forma:

$$Q_{ter} = 2 \cdot n_{lat} \cdot Q_{lat}$$

Una vez conocido el caudal que circula por la terciaria, y conociendo su longitud, se puede calcular el diametro interior de la terciaria, lo que permite elegir el DN óptimo de las opciones que se presentan en los catálogos comerciales, el D_{int} se obtiene pues de la siguiente forma:

$$D_{i.ter} \geq \left(\frac{F_{ter} \cdot L_{ter} \cdot C \cdot K_{m.ter} \cdot Q_{ter}^{1,75}}{\Delta h_{ter}} \right)^{1/4,75}$$

Por lo que, consultando los modelos comerciales disponibles, resulta que el DN óptimo para el diseño de esta instalación, y con material PE, es la opción DN 63 mm, con un $D_{int}=55$ mm. Es decir, hay que volver a calcular las pérdidas de carga reales en la terciaria para un diámetro interior de 55 mm, para ello se utiliza la expresión anterior con el diámetro elegido.

4. Pérdida de carga y presión en la terciaria:

$$h_t = F_{(n)} \cdot K_m \cdot L_{ter} \cdot \frac{Q_{ter}^{1,75}}{D_{int}^{4,75}}$$

Posteriormente, se calcula la presión que ha de garantizarse al inicio de la terciaria, de la misma forma que se calculó anteriormente la presión necesaria al inicio del lateral se obtiene ahora la presión necesaria al inicio de la terciaria.

Para llevar a cabo estos cálculos se emplea el desarrollo matemático de Bernouilli, que es el procedimiento que sigue la aplicación excel DimSub, y que finalmente dará como resultado la diferencia de presión en función de las pérdidas de carga conocidas y el desnivel de la tubería.

$$\frac{P_{oT}}{\gamma} = \frac{P_{oL}}{\gamma} + h_t + \Delta Z_t$$

5. Resultados del dimensionado de subunidades:

Tras haber realizado los cálculos pertinentes para cada subunidad de cada sector, se recogen los resultados, caudal, presión al inicio, diámetro nominal e interior y longitud del tramo de todas las terciarias, que serán las que transportarán el agua de riego a cada subunidad.

Los resultados han sido obtenidos mediante el procesado de datos a través de la aplicación de Excel DimSub© y se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 2: Caudal, presión y dimensiones de cada terciaria

	Terciaria	Caudal inicial (l/h)	Presión inicial (mca)	DN (mm)	D _{int} (mm)	Longitud (m)
Sector 1	Sub. 1	13620	15.4	50	43.6	101
	Sub. 2	13104	15.59	50	43.6	101
	Sub. 3	2380	8.93	40	35	77
Sector 2	Sub. 1	21336	15.23	63	55	93
	Sub. 2	22932	13.29	75	66	101
	Sub. 3	21672	15.49	63	55	93
Sector 3	Sub. 1	10710	12.11	50	43.6	65
	Sub. 2	16562	16.48	63	55	101
	Sub. 3	20181	13.69	63	55	121
Sector 4	Sub. 1	21518	17.38	75	66	116
	Sub. 2	20972	14.01	75	66	109
	Sub. 3	13377	14.61	50	43.6	81

Tabla 3: Resultados completos obtenidos de DimSub

Subunidad	Sector	Caudal inicio (l/h)	Presión inicio (mca)	Cota inicio (m)	Diámetro lateral (m)	Longitud laterales (m)	Diámetro 1 terciaria (m)	Longitud Terciaria DN1 (m)
1	1	13650,0	15,4	,0	14,2	3921,0	50	101,0
2	1	13104,0	15,59	,0	14,2	3682,0	50	101,0
3	1	2380,0	10,93	,0	14,2	660,0	32	77,0
1	2	21336,0	15,23	,0	14,2	6048,0	63	93,0
2	2	22932,0	13,29	,0	14,2	6510,0	75	101,0
3	2	21672,0	15,49	,0	14,2	6158,0	63	93,0
1	3	10710,0	12,11	,0	14,2	3036,0	50	65,0
2	3	16562,0	11,95	,0	14,2	4690,0	63	101,0
3	3	20181,0	13,69	,0	14,2	5698,0	63	121,0
1	4	21518,0	17,38	,0	14,2	6160,0	75	115,6
2	4	20972,0	14,01	,0	14,2	5947,0	75	109,0
3	4	13377,0	14,61	,0	14,2	3780,0	50	81,0

Manifold Material	Coste Emisores y laterales	Coste Tubería Terciaria	Coste Subunidad	Alimentación Laterales	Alimentación Terciaria	Descripción Subunidad
PE 40 UNE EN 12201	2215,36	151,50	2366,86	Extremo	Extremo	sub1-sec1
PE 40 UNE EN 12201	2080,33	151,50	2231,83	Extremo	Extremo	sub2-sec1
PE 40 UNE EN 12201	372,90	50,05	422,95	Extremo	Extremo	sub3-sec1
PE 40 UNE EN 12201	3417,12	221,34	3638,46	Extremo	Extremo	sub1-sec2
PE 40 UNE EN 12201	3678,15	352,49	4030,64	Extremo	Extremo	sub2-sec2
PE 40 UNE EN 12201	3479,27	221,34	3700,61	Extremo	Extremo	sub3-sec2
PE 40 UNE EN 12201	1715,34	97,50	1812,84	Extremo	Extremo	sub1-sec3
PE 40 UNE EN 12201	2649,85	240,38	2890,23	Extremo	Extremo	sub2-sec3
PE 40 UNE EN 12201	3219,37	287,98	3507,35	Extremo	Extremo	sub3-sec3
PE 40 UNE EN 12201	3480,40	403,44	3883,84	Extremo	Extremo	sub1-sec4
PE 40 UNE EN 12201	3360,05	380,41	3740,46	Extremo	Extremo	sub2-sec4
PE 40 UNE EN 12201	2135,70	121,50	2257,20	Extremo	Extremo	sub3-sec4

A continuación, se muestran los datos y resultados resumidos de cada sector y subunidad, sintetizados en las siguientes tablas:

Tabla 4: Sector 1, subunidad 1

Datos del lateral		Resultados del lateral	
Caudal emisor (l/h)	3.5	Caudal al inicio del lateral (l/h)	263
Longitud equivalente (m)	1	Coeficiente Fr (l)	0.374
Distancia inicial, s _o (m)	1.4	Pérdida de carga en el lateral (mca)	0.97
Separación entre emisores, s (m)	1	Variación de presión (mca)	-0.53
Longitud lateral (m)	75.4	Coeficiente β	1
D_{int} lateral (mm)	14.2	Coeficiente α	1
Pendiente del lateral (%)	-1.99 %	Presión al inicio (mca)	10.68
Coeficiente de Variación (CV)	7 %	Presión al final (mca)	11.2
Temperatura de cálculo (°C)	20	Presión mínima (mca)	10
Número de emisores/planta (n _e)	2	UE lateral	95.05 %
Datos de la terciaria		Resultados de la terciaria	
K _m	1.3	DN (mm)	50
Nº de filas de plantas	26	D_{int} (mm)	43.6
Distancia inicial, L _o (m)	0	Pérdida de carga (m)	5.71
Sep. Laterales misma fila (m)	1	Presión al inicio (mca)	15.4
Sep. Laterales adyacentes (m)	3	Presión al final (mca)	11.4
Pendiente de la terciaria (%)	1.70 %	Variación de presión (mca)	4.12
Longitud terciaria (m)	101	Caudal inicio terciaria (l/h)	13650

Tabla 5: Sector 1, subunidad 2

Datos del lateral		Resultados del lateral	
Caudal emisor (l/h)	3.5	Caudal al inicio del lateral (l/h)	252
Longitud equivalente (m)	0.3	Coefficiente Fr (l)	0.362
Distancia inicial, s_o (m)	-0.2	Pérdida de carga en el lateral (mca)	0.81
Separación entre emisores, s (m)	1	Variación de presión (mca)	-0.71
Longitud lateral (m)	70.8	Coefficiente β	1
D_{int} lateral (mm)	14.2	Coefficiente α	1
Pendiente del lateral (%)	-2.14%	Presión al inicio (mca)	10.76
Coefficiente de Variación (CV)	7 %	Presión al final (mca)	11.44
Temperatura de cálculo (°C)	20	Presión mínima (mca)	10
Número de emisores/planta (n_e)	2	UE lateral	95.05 %
Datos de la terciaria		Resultados de la terciaria	
K_m	1.2	DN (mm)	50
Nº de filas de plantas	26	D_{int} (mm)	43.6
Distancia inicial, L_o (m)	0	Pérdida de carga (m)	5.32
Sep. Laterales misma fila (m)	1	Presión al inicio (mca)	15.6
Sep. Laterales adyacentes (m)	3	Presión al final (mca)	11.4
Pendiente de la terciaria (%)	-1.10 %	Variación de presión (mca)	4.33
Longitud terciaria (m)	101	Caudal inicio terciaria (l/h)	13104

Tabla 6: Sector 1, subunidad 3

Datos del lateral		Resultados del lateral	
Caudal emisor (l/h)	3.5	Caudal al inicio del lateral (l/h)	60
Longitud equivalente (m)	0.3	Coefficiente Fr (l)	0.375
Distancia inicial, s_0 (m)	0.2	Pérdida de carga en el lateral (mca)	0.02
Separación entre emisores, s (m)	1	Variación de presión (mca)	-0.43
Longitud lateral (m)	16.5	Coefficiente β	1
D_{int} lateral (mm)	14.2	Coefficiente α	1
Pendiente del lateral (%)	-2.71 %	Presión al inicio (mca)	10.43
Coefficiente de Variación (CV)	7 %	Presión al final (mca)	10.86
Temperatura de cálculo (°C)	20	Presión mínima (mca)	10
Número de emisores/planta (n_e)	2	UE lateral	95.05 %
Datos de la terciaria		Resultados de la terciaria	
K_m	1.2	DN (mm)	40
Nº de filas de plantas	20	D_{int} (mm)	35
Distancia inicial, L_0 (m)	0	Pérdida de carga (m)	0.58
Sep. Laterales misma fila (m)	1	Presión al inicio (mca)	8.93
Sep. Laterales adyacentes (m)	3	Presión al final (mca)	10.43
Pendiente de la terciaria (%)	-2.7 %	Variación de presión (mca)	-1.53
Longitud terciaria (m)	77	Caudal inicio terciaria (l/h)	2380

Tabla 7: Sector 2, subunidad 1

Datos del lateral		Resultados del lateral	
Caudal emisor (l/h)	3.5	Caudal al inicio del lateral (l/h)	445
Longitud equivalente (m)	0.3	Coeficiente Fr (l)	0.363
Distancia inicial, s_0 (m)	0.4	Pérdida de carga en el lateral (mca)	4.01
Separación entre emisores, s (m)	1	Variación de presión (mca)	2.57
Longitud lateral (m)	126	Coeficiente β	1
D_{int} lateral (mm)	14.2	Coeficiente α	1
Pendiente del lateral (%)	-1.14 %	Presión al inicio (mca)	12.58
Coeficiente de Variación (CV)	7 %	Presión al final (mca)	10
Temperatura de cálculo (°C)	20	Presión mínima (mca)	10
Número de emisores/planta (n_e)	2	UE lateral	95.05 %
Datos de la terciaria		Resultados de la terciaria	
K_m	1.2	DN (mm)	63
Nº de filas de plantas	24	D_{int} (mm)	55
Distancia inicial, L_0 (m)	0	Pérdida de carga (m)	3.81
Sep. Laterales misma fila (m)	1	Presión al inicio (mca)	15.23
Sep. Laterales adyacentes (m)	3	Presión al final (mca)	13.37
Pendiente de la terciaria (%)	-2.10 %	Variación de presión (mca)	1.93
Longitud terciaria (m)	93	Caudal inicio terciaria (l/h)	21336

Tabla 8: Sector 2, subunidad 2

Datos del lateral		Resultados del lateral	
Caudal emisor (l/h)	3.5	Caudal al inicio del lateral (l/h)	441
Longitud equivalente (m)	0.3	Coeficiente Fr (l)	0.364
Distancia inicial, s_0 (m)	0.2	Pérdida de carga en el lateral (mca)	3.94
Separación entre emisores, s (m)	1	Variación de presión (mca)	2.52
Longitud lateral (m)	125.2	Coeficiente β	1
D_{int} lateral (mm)	14.2	Coeficiente α	1
Pendiente del lateral (%)	-1.14 %	Presión al inicio (mca)	12.52
Coeficiente de Variación (CV)	7 %	Presión al final (mca)	10
Temperatura de cálculo (°C)	20	Presión mínima (mca)	10
Número de emisores/planta (n_e)	2	UE lateral	95.05 %
Datos de la terciaria		Resultados de la terciaria	
K_m	1.2	DN (mm)	75
Nº de filas de plantas	26	D_{int} (mm)	66
Distancia inicial, L_0 (m)	0	Pérdida de carga (m)	1.98
Sep. Laterales misma fila (m)	1	Presión al inicio (mca)	13.29
Sep. Laterales adyacentes (m)	3	Presión al final (mca)	13.43
Pendiente de la terciaria (%)	-2.10 %	Variación de presión (mca)	-0.8
Longitud terciaria (m)	101	Caudal inicio terciaria (l/h)	22932

Tabla 9: Sector 2, subunidad 3

Datos del lateral		Resultados del lateral	
Caudal emisor (l/h)	3.5	Caudal al inicio del lateral (l/h)	452
Longitud equivalente (m)	0.3	Coeficiente Fr (l)	0.364
Distancia inicial, s_0 (m)	0.3	Pérdida de carga en el lateral (mca)	4.19
Separación entre emisores, s (m)	1	Variación de presión (mca)	2.66
Longitud lateral (m)	128.3	Coeficiente β	1
D_{int} lateral (mm)	14.2	Coeficiente α	1
Pendiente del lateral (%)	-1.21 %	Presión al inicio (mca)	12.66
Coeficiente de Variación (CV)	7 %	Presión al final (mca)	10
Temperatura de cálculo (°C)	20	Presión mínima (mca)	10
Número de emisores/planta (n_e)	2	UE lateral	95.05 %
Datos de la terciaria		Resultados de la terciaria	
K_m	1.2	DN (mm)	63
Nº de filas de plantas	24	D_{int} (mm)	55
Distancia inicial, L_0 (m)	0	Pérdida de carga (m)	3.92
Sep. Laterales misma fila (m)	1	Presión al inicio (mca)	15.49
Sep. Laterales adyacentes (m)	3	Presión al final (mca)	13.34
Pendiente de la terciaria (%)	-1.90 %	Variación de presión (mca)	2.91
Longitud terciaria (m)	93	Caudal inicio terciaria (l/h)	21672

Tabla 10: Sector 3, subunidad 1

Datos del lateral		Resultados del lateral	
Caudal emisor (l/h)	3.5	Caudal al inicio del lateral (l/h)	315
Longitud equivalente (m)	0.3	Coeficiente Fr (l)	0.367
Distancia inicial, s_0 (m)	0.3	Pérdida de carga en el lateral (mca)	1.55
Separación entre emisores, s (m)	1	Variación de presión (mca)	0.64
Longitud lateral (m)	89.3	Coeficiente β	1
D_{int} lateral (mm)	14.2	Coeficiente α	1
Pendiente del lateral (%)	-1.02 %	Presión al inicio (mca)	10.48
Coeficiente de Variación (CV)	7 %	Presión al final (mca)	10
Temperatura de cálculo (°C)	20	Presión mínima (mca)	10
Número de emisores/planta (n_e)	2	UE lateral	95.05 %
Datos de la terciaria		Resultados de la terciaria	
K_m	1.2	DN (mm)	50
Nº de filas de plantas	28	D_{int} (mm)	43.6
Distancia inicial, L_0 (m)	2.61	Pérdida de carga (m)	2.39
Sep. Laterales misma fila (m)	1	Presión al inicio (mca)	12.11
Sep. Laterales adyacentes (m)	3	Presión al final (mca)	10.95
Pendiente de la terciaria (%)	0.50 %	Variación de presión (mca)	1.22
Longitud terciaria (m)	65	Caudal inicio terciaria (l/h)	10710

Tabla 11: Sector 3, subunidad 2

Datos del lateral		Resultados del lateral	
Caudal emisor (l/h)	3.5	Caudal al inicio del lateral (l/h)	319
Longitud equivalente (m)	0.3	Coeficiente Fr (l)	0.364
Distancia inicial, s_0 (m)	0.2	Pérdida de carga en el lateral (mca)	1.61
Separación entre emisores, s (m)	1	Variación de presión (mca)	3.43
Longitud lateral (m)	90.2	Coeficiente β	1
D_{int} lateral (m)	14.2	Coeficiente α	1
Pendiente del lateral (%)	-1.14 %	Presión al inicio (mca)	10.58
Coeficiente de Variación (CV)	7 %	Presión al final (mca)	10
Temperatura de cálculo (°C)	20	Presión mínima (mca)	10
Número de emisores/planta (n_e)	2	UE lateral	95.05 %
Datos de la terciaria		Resultados de la terciaria	
K_m	1.2	DN (mm)	63
Nº de filas de plantas	26	D_{int} (mm)	55
Distancia inicial, L_0 (m)	0	Pérdida de carga (m)	2.66
Sep. Laterales misma fila (m)	1	Presión al inicio (mca)	16.48
Sep. Laterales adyacentes (m)	3	Presión al final (mca)	11.95
Pendiente de la terciaria (%)	-2.10 %	Variación de presión (mca)	11.42
Longitud terciaria (m)	101	Caudal inicio terciaria (l/h)	16562

Tabla 12: Sector 3, subunidad 3

Datos del lateral		Resultados del lateral	
Caudal emisor (l/h)	3.5	Caudal al inicio del lateral (l/h)	326
Longitud equivalente (m)	0.3	Coeficiente Fr (l)	0.362
Distancia inicial, s_o (m)	-0.1	Pérdida de carga en el lateral (mca)	1.66
Separación entre emisores, s (m)	1	Variación de presión (mca)	0.55
Longitud lateral (m)	91.9	Coeficiente β	1
D_{int} lateral (m)	14.2	Coeficiente α	1
Pendiente del lateral (%)	-1.21 %	Presión al inicio (mca)	10.58
Coeficiente de Variación (CV)	7 %	Presión al final (mca)	10
Temperatura de cálculo (°C)	20	Presión mínima (mca)	10
Número de emisores/planta (n_e)	2	UE lateral	95.05 %
Datos de la terciaria		Resultados de la terciaria	
K_m	1.2	DN (mm)	63
Nº de filas de plantas	31	D_{int} (mm)	55
Distancia inicial, L_o (m)	0	Pérdida de carga (m)	4.51
Sep. Laterales misma fila (m)	1	Presión al inicio (mca)	13.69
Sep. Laterales adyacentes (m)	3	Presión al final (mca)	11.48
Pendiente de la terciaria (%)	-1.90 %	Variación de presión (mca)	2.28
Longitud terciaria (m)	121	Caudal inicio terciaria (l/h)	20181

Tabla 13: Sector 4, subunidad 1

Datos del lateral		Resultados del lateral	
Caudal emisor (l/h)	3.5	Caudal al inicio del lateral (l/h)	371
Longitud equivalente (m)	1	Coeficiente Fr (l)	0.370
Distancia inicial, s_0 (m)	1.2	Pérdida de carga en el lateral (mca)	2.51
Separación entre emisores, s (m)	1	Variación de presión (mca)	4.69
Longitud lateral (m)	106.2	Coeficiente β	1
D_{int} lateral (m)	14.2	Coeficiente α	1
Pendiente del lateral (%)	2.06 %	Presión al inicio (mca)	14.695
Coeficiente de Variación (CV)	7 %	Presión al final (mca)	10
Temperatura de cálculo (°C)	20	Presión mínima (mca)	10
Número de emisores/planta (n_e)	2	UE lateral	95.05 %
Datos de la terciaria		Resultados de la terciaria	
K_m	1.2	DN (mm)	75
Nº de filas de plantas	29	D_{int} (mm)	66
Distancia inicial, L_0 (m)	2.6	Pérdida de carga (m)	2.11
Sep. Laterales misma fila (m)	1	Presión al inicio (mca)	17.38
Sep. Laterales adyacentes (m)	3	Presión al final (mca)	14.69
Pendiente de la terciaria (%)	0.50 %	Variación de presión (mca)	2.74
Longitud terciaria (m)	115.6	Caudal inicio terciaria (l/h)	21518

Tabla 14: Sector 4, subunidad 2

Datos del lateral		Resultados del lateral	
Caudal emisor (l/h)	3.5	Caudal al inicio del lateral (l/h)	375
Longitud equivalente (m)	0.3	Coeficiente Fr (l)	0.364
Distancia inicial, s_0 (m)	0.2	Pérdida de carga en el lateral (mca)	2.51
Separación entre emisores, s (m)	1	Variación de presión (mca)	3.09
Longitud lateral (m)	106.2	Coeficiente β	1
D_{int} lateral (m)	14.2	Coeficiente α	1
Pendiente del lateral (%)	0.54 %	Presión al inicio (mca)	13.086
Coeficiente de Variación (CV)	7 %	Presión al final (mca)	10
Temperatura de cálculo (°C)	20	Presión mínima (mca)	10
Número de emisores/planta (n_e)	2	UE lateral	95.05 %
Datos de la terciaria		Resultados de la terciaria	
K_m	1.2	DN (mm)	75
Nº de filas de plantas	28	D_{int} (mm)	66
Distancia inicial, L_0 (m)	0	Pérdida de carga (m)	1.83
Sep. Laterales misma fila (m)	1	Presión al inicio (mca)	14.01
Sep. Laterales adyacentes (m)	3	Presión al final (mca)	13.71
Pendiente de la terciaria (%)	-1.40 %	Variación de presión (mca)	-0.5
Longitud terciaria (m)	109	Caudal inicio terciaria (l/h)	20972

Tabla 15: Sector 4, subunidad 3

Datos del lateral		Resultados del lateral	
Caudal emisor (l/h)	3.5	Caudal al inicio del lateral (l/h)	319
Longitud equivalente (m)	0.3	Coeficiente Fr (l)	0.362
Distancia inicial, s_0 (m)	0	Pérdida de carga en el lateral (mca)	1.60
Separación entre emisores, s (m)	1	Variación de presión (mca)	0.59
Longitud lateral (m)	90	Coeficiente β	1
D_{int} lateral (m)	14.2	Coeficiente α	1
Pendiente del lateral (%)	-1.12 %	Presión al inicio (mca)	10.591
Coeficiente de Variación (CV)	7 %	Presión al final (mca)	10
Temperatura de cálculo (°C)	20	Presión mínima (mca)	10
Número de emisores/planta (n_e)	2	UE lateral	95.05 %
Datos de la terciaria		Resultados de la terciaria	
K_m	1.2	DN (mm)	50
Nº de filas de plantas	21	D_{int} (mm)	43.6
Distancia inicial, L_0 (m)	0	Pérdida de carga (m)	4.41
Sep. Laterales misma fila (m)	1	Presión al inicio (mca)	14.61
Sep. Laterales adyacentes (m)	3	Presión al final (mca)	11.09
Pendiente de la terciaria (%)	-1.10 %	Variación de presión (mca)	-0.5
Longitud terciaria (m)	81	Caudal inicio terciaria (l/h)	13377

6. Bibliografía:

<https://regaber.com/download/gu-g9-144-uniram-16-90-16-100-y-16-120/>

<https://www1.sedecatastro.gob.es/CYCBienInmueble/OVConCiud.aspx?UrbRus=R&RefC=03140A055001980000WQ&esBice=&RCBice1=&RCBice2=&DenoBice=&from=OVCBusqueda&pest=rc&RCCompleta=03140A055001980000WQ&final=&del=3&mun=140>



ANEXO IV.
DISEÑO DE LA RED DE
TRANSPORTE A LA PARCELA



Índice

1. Introducción.....	3
2. Cálculos de dimensionado para la red de transporte.....	3
3. Velocidad del fluido y pérdida de carga de los nudos.....	4
4. Resultados del dimensionado de la red de transporte.....	5
Tabla 1: Datos de partida (DimSub©) para el cálculo de la red de transporte.....	5
Tabla 2: Caudal y DN de cada línea y sector al que pertenece, RGWIN®.....	6
Tabla 3: Sectorización y tuberías que abastecen a cada sector.....	6
Tabla 4: Resultados del dimensionado de la red de transporte, RGWIN©.....	7
Tabla 5: Resultados detallados red de transporte, RGWIN© (parte I).....	8
Tabla 6: Resultados detallados red de transporte, RGWIN© (parte II).....	8
Tabla 7: Resultados detallados red de transporte, RGWIN© (parte III).....	9
Tabla 8: Resultados detallados red de transporte, RGWIN© (parte IV).....	9
Tabla 9: Resultados detallados red de transporte, RGWIN© (parte V).....	10
Tabla 10: Resultados detallados red de transporte, RGWIN© (parte VI).....	10
Tabla 11: Resultados detallados red de transporte, RGWIN© (parte VII).....	11
Tabla 12: Resumen de mediciones.....	11
Tabla 13: Costes simplificados de la red de transporte.....	11

1. Introducción.

Se va a proceder al dimensionado de la red de transporte para, primeramente, determinar los diámetros de cada tramo que compone esta red de riego. Después se procederá a recalculer las pérdidas de carga y a determinar las presiones resultantes.

Para el dimensionado de la red hay dos criterios, los cuales se explican detalladamente a continuación; en este caso, se ha utilizado el programa informático RGWIN®, el cual, utiliza el criterio de restricción de velocidad para el dimensionado de la red de transporte.

a) Criterio de la máxima pérdida de carga admisible: Este criterio es bastante fiable y, calculando la máxima pérdida que se puede tener en una serie, se va dimensionando cada línea para una pérdida de carga que se calculará dividiendo la pérdida total por el número de líneas que tiene la serie. Después, se podrá determinar el diámetro comercial, las pérdidas de carga reales y la presión resultante en el nudo.

b) Criterio de restricción de velocidad: Primeramente, se debe calcular los caudales circulantes para cada uno de los tramos circulantes de la red. Se hace aplicando la ecuación de continuidad entre los nudos en sentido inverso al de la circulación del agua sector a sector. Suponiendo una línea genérica, el caudal circulante será el sumatorio de los consumos de cada nudo que componen la línea y que corresponde a cada sector de riego. El cálculo se realizará con la ecuación de continuidad de los nudos.

$$Q_{i-k} = q_k + \sum_{i=l}^j Q_{k-i}$$

2. Cálculos de dimensionado para la red de transporte.

El caudal circulante de i a k es igual al consumo en el nudo k más el caudal de las líneas que tienen como nudo inicial el mismo. Después se calcula el diámetro teórico mínimo que debe tener cada tramo de restricción de velocidad impuesta con la siguiente fórmula:

$$D_i = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_t}{\pi \cdot V_{m\acute{a}x}}}$$

Donde el diámetro interior está expresado en m, el caudal circulante en m³/s y la velocidad en m/s.

En esta red se ha establecido un límite máximo de velocidad de 1,2 m/s. Conocidos los diámetros teóricos, normalizamos eligiendo los diámetros comerciales correspondientes al material.

Seleccionados los diámetros comerciales se puede proceder al cálculo de las pérdidas de carga de todos los tramos. El programa RGWIN®, para el material de PVC, utiliza la fórmula de Darcy-Weisbach:

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

f_i = factor de fricción obtenido experimentalmente por métodos iterativos mediante la fórmula propuesta por White-Coolebrook.

L = longitud de la tubería, en m.

K_m = coeficiente mayorante.

Q = Caudal circulante, en m^3/s

D_i = diámetro interior comercial, en m.

h_i = Pérdidas de carga totales en mca.

3. Velocidad del fluido y pérdida de carga de los nudos.

Paralelamente, para el diámetro interior comercial (D_i), se calcula la velocidad real de circulación en cada tramo.

$$V_i = \frac{4 \cdot Q_l}{\pi \cdot D_i^2}$$

Seguidamente, se calcula la pérdida de carga acumulada entre el origen y cada uno de los nudos que componen la red. Para ello se suman las pérdidas de carga en cada uno de los nudos que la componen. Por lo que, suponiendo una línea de n nudos, la pérdida de carga acumulada se calcularía mediante la siguiente expresión:

$$h_{ac} = \sum_{i=1}^n h \cdot i$$

Aplicando entonces la ecuación de Bernouilli desde el origen hasta cada nudo, y despreciando el término cinético, se calculan las presiones resultantes en los nudos de consumo.

$$\frac{P_{ri}}{\gamma} = Z_i + \frac{P_l}{\gamma} - Z_l - h_{ac}$$

Se empiezan a desarrollar los cálculos con los siguientes datos de partida:

Tabla 1: Datos de partida (DimSub©) para el cálculo de la red de transporte.

Subunidad	Sector	Caudal inicio (l/h)	Presión inicio (mca)	Cota inicio (m)	Diámetro lateral (m)	Longitud laterales (m)	Diámetro 1 terciaria (m)	Longitud Terciaria DN1 (m)
1	1	13650,0	15,4	,0	14,2	3921,0	50	101,0
2	1	13104,0	15,59	,0	14,2	3682,0	50	101,0
3	1	2380,0	10,93	,0	14,2	660,0	32	77,0
1	2	21336,0	15,23	,0	14,2	6048,0	63	93,0
2	2	22932,0	13,29	,0	14,2	6510,0	75	101,0
3	2	21672,0	15,49	,0	14,2	6158,0	63	93,0
1	3	10710,0	12,11	,0	14,2	3036,0	50	65,0
2	3	16562,0	11,95	,0	14,2	4690,0	63	101,0
3	3	20181,0	13,69	,0	14,2	5698,0	63	121,0
1	4	21518,0	17,38	,0	14,2	6160,0	75	115,6
2	4	20972,0	14,01	,0	14,2	5947,0	75	109,0
3	4	13377,0	14,61	,0	14,2	3780,0	50	81,0

Manifold Material	Coste Emisores y laterales	Coste Tubería Terciaria	Coste Subunidad	Alimentación Laterales	Alimentación Terciaria	Descripción Subunidad
PE 40 UNE EN 12201	2215,36	151,50	2366,86	Extremo	Extremo	sub1-sec1
PE 40 UNE EN 12201	2080,33	151,50	2231,83	Extremo	Extremo	sub2-sec1
PE 40 UNE EN 12201	372,90	50,05	422,95	Extremo	Extremo	sub3-sec1
PE 40 UNE EN 12201	3417,12	221,34	3638,46	Extremo	Extremo	sub1-sec2
PE 40 UNE EN 12201	3678,15	352,49	4030,64	Extremo	Extremo	sub2-sec2
PE 40 UNE EN 12201	3479,27	221,34	3700,61	Extremo	Extremo	sub3-sec2
PE 40 UNE EN 12201	1715,34	97,50	1812,84	Extremo	Extremo	sub1-sec3
PE 40 UNE EN 12201	2649,85	240,38	2890,23	Extremo	Extremo	sub2-sec3
PE 40 UNE EN 12201	3219,37	287,98	3507,35	Extremo	Extremo	sub3-sec3
PE 40 UNE EN 12201	3480,40	403,44	3883,84	Extremo	Extremo	sub1-sec4
PE 40 UNE EN 12201	3360,05	380,41	3740,46	Extremo	Extremo	sub2-sec4
PE 40 UNE EN 12201	2135,70	121,50	2257,20	Extremo	Extremo	sub3-sec4

Resultando, una vez realizados los cálculos, el nudo 14 el más desfavorable.

4. Resultados del dimensionado de la red de transporte.

A continuación, en la siguiente tabla se puede observar un resumen del caudal y el DN de cada línea de la red de transporte según el sector al que pertenecen.

Estos resultados han sido obtenidos mediante la aplicación excel RGWIN desarrollada por Jaime Arviza y que permite realizar de manera sencilla los cálculos necesarios para el dimensionado de la red de transporte, los resultados del dimensionado quedan recogidos en las siguientes tablas.

Tabla 2: Caudal y DN de cada línea y sector al que pertenece, RGWIN®

Sector	Línea	Caudal (m ³ /h)	DN (mm)
Balsa-campo	1	65.91	125
Bomba	2	65.91	125
Filtrado	3	65.91	125
1	4	29.10	90
	5	15.48	63
	6	2.38	25
2	7	65.91	125
	8	44.57	110
	9	21.67	75
3	10	47.44	110
	11	36.74	110
	12	20.18	75
4	13	55.85	110
	14	34.34	90
	15	13.37	63

La línea 1 es la que trae el agua de la balsa al campo, mientras que las líneas 4, 7, 10 y 13 abastecen a los sectores de riego 1, 2, 3 y 4, respectivamente. Además cada sector está compuesto por tres subunidades, siendo sus etiquetas las mostradas en la siguiente tabla:

Tabla 3: Sectorización y tuberías que abastecen a cada sector

Sector	Tubería (línea)	Subunidades abastecidas
1	4	1, 2 y 3
2	7	4, 5 y 6
3	10	7, 8 y 9
4	13	10, 11 y 12

A continuación, puede observarse en las siguientes tablas los resultados completos del dimensionado de la red de transporte, incluyendo las cotas, etiquetas y los nudos que componen la red, así como la presión de trabajo, las pérdidas de carga, la presión resultante, estática y un pequeño detalle del coste de las tuberías de cada línea.

Tabla 4: Resultados del dimensionado de la red de transporte, RGWIN©

Número líneas	15
Cota nudo 1 (m)	552
temperatura (°C)	20
Coeficiente mayorante, Km	1,10
Pérdidas en cabezal filtrado (m)	10
Velocidad máxima (m/s)	1,79999995
Número de sectores	4
tiempo funcionamiento sector (h)	2
Unidades de caudal	metros ³ /hora
Material de la tuberías de la red	PVC UNE EN 1452
Tipo de alimentación de la red	Grupo de bombeo
Criterio de dimensionado red	Clásico. Restricción Velocidad
Parámetros financieros	
Interés del capital ajeno (%)	0
Tiempo inversión (años)	0
Organización del riego	Por turnos
Número de sectores	4
Altura manométrica bomba (m)	32,1
Tiempo anual funcionamiento (h)	0,0
coste medio energía (€/kWh)	0,0000
Pago Anual (PAUE) (€/kWh)	0,0000
Potencia absorbida bomba (kW)	10,7

Una vez expuesto el resultado de la red de transporte, se muestra a continuación el resultado detallado de cada línea que compone la instalación de esta red de transporte.

Tabla 5: Resultados detallados red de transporte, RGWIN© (parte I)

Línea	Nudo(+)	Nudo (-)	Tipo línea	Longitud (m)	Cota nudo (-)	Sector Riego	Etiqueta
1	1	2	1	590,0	531,00	0	Balsa-Cabezal
2	2	3	2	0,0	531,00	0	Bomba(cabezal)
3	3	4	3	0,0	531,00	0	Filtros(cabezal)
4	4	5	1	7,0	530,00	1	sec1-sub1
5	5	6	1	120,0	528,00	1	sec1-sub2
6	6	7	1	102,0	528,00	1	sec1-sub3
7	4	8	1	93,0	529,00	2	sec2-sub1
8	8	9	1	117,0	526,00	2	sec2-sub2
9	9	10	1	126,0	524,00	2	sec2-sub3
10	4	11	1	285,0	527,00	3	sec3-sub1
11	11	12	1	63,0	525,00	3	sec3-sub2
12	12	13	1	126,0	523,00	3	sec3-sub3
13	4	14	1	414,0	526,00	4	sec4-sub1
14	14	15	1	141,0	524,00	4	sec4-sub2
15	15	16	1	135,0	522,00	4	sec4-sub3

Tabla 6: Resultados detallados red de transporte, RGWIN© (parte II)

Línea	Nudo(+)	Nudo (-)	Tipo línea	Consumo nudo(-)	Presión requerida (m)	Etiqueta
1	1	2	1	0,00		Balsa-Cabezal
2	2	3	2	0,00		Bomba(cabezal)
3	3	4	3	0,00		Filtros(cabezal)
4	4	5	1	15,00	13,0	sec1-sub1
5	5	6	1	15,00	13,0	sec1-sub2
6	6	7	1	2,00	10,0	sec1-sub3
7	4	8	1	21,00	15,0	sec2-sub1
8	8	9	1	22,00	13,0	sec2-sub2
9	9	10	1	21,00	15,0	sec2-sub3
10	4	11	1	10,00	12,0	sec3-sub1
11	11	12	1	16,56	12,0	sec3-sub2
12	12	13	1	20,18	13,7	sec3-sub3
13	4	14	1	21,52	17,4	sec4-sub1
14	14	15	1	20,97	14,1	sec4-sub2
15	15	16	1	13,00	14,0	sec4-sub3

Tabla 7: Resultados detallados red de transporte, RGWIN© (parte III)

Línea	Nudo(+)	Nudo (-)	Tipo línea	Etiqueta	Caudal línea	Diámetro int. Teórico (mm)
1	1	2	1	Balsa-Cabezal	65.91	112,1
2	2	3	2	Bomba(cabezal)	65.91	112,1
3	3	4	3	Filtros(cabezal)	65.91	112,1
4	4	5	1	sec1-sub1	29.10	79,3
5	5	6	1	sec1-sub2	15.48	57,8
6	6	7	1	sec1-sub3	2.38	19,8
7	4	8	1	sec2-sub1	65.91	112,1
8	8	9	1	sec2-sub2	44.57	91,9
9	9	10	1	sec2-sub3	21.67	64,2
10	4	11	1	sec3-sub1	47.44	95,8
11	11	12	1	sec3-sub2	36.74	85,0
12	12	13	1	sec3-sub3	20.18	63,0
13	4	14	1	sec4-sub1	55.85	104,4
14	14	15	1	sec4-sub2	34.34	81,7
15	15	16	1	sec4-sub3	13.37	50,5

Tabla 8: Resultados detallados red de transporte, RGWIN© (parte IV)

Línea	Etiqueta	Diámetro nominal (mm)	Presión de trabajo (MPa)	Material	Código tubería
1	Balsa-Cabezal	125	0,60	PVC	19
2	Bomba(cabezal)				
3	Filtros(cabezal)				
4	sec1-sub1	90	0,60	PVC	13
5	sec1-sub2	63	0,60	PVC	7
6	sec1-sub3	25	1,60	PVC	1
7	sec2-sub1	125	0,60	PVC	19
8	sec2-sub2	110	0,60	PVC	16
9	sec2-sub3	75	0,60	PVC	10
10	sec3-sub1	110	0,60	PVC	16
11	sec3-sub2	110	0,60	PVC	16
12	sec3-sub3	75	0,60	PVC	10
13	sec4-sub1	110	0,60	PVC	16
14	sec4-sub2	90	0,60	PVC	13
15	sec4-sub3	63	0,60	PVC	7

Tabla 9: Resultados detallados red de transporte, RGWIN© (parte V)

Línea	Nudo(+)	Nudo (-)	Etiqueta	Diámetro interior (mm)	Diámetro nominal (mm)	Presión de trabajo (MPa)
1	1	2	Balsa-Cabezal	118,6	125	0,60
2	2	3	Bomba(cabezal)			
3	3	4	Filtros(cabezal)			
4	4	5	sec1-sub1	84,8	90	0,60
5	5	6	sec1-sub2	59,0	63	0,60
6	6	7	sec1-sub3	21,2	25	1,60
7	4	8	sec2-sub1	118,6	125	0,60
8	8	9	sec2-sub2	104,6	110	0,60
9	9	10	sec2-sub3	70,4	75	0,60
10	4	11	sec3-sub1	104,6	110	0,60
11	11	12	sec3-sub2	104,6	110	0,60
12	12	13	sec3-sub3	70,4	75	0,60
13	4	14	sec4-sub1	104,6	110	0,60
14	14	15	sec4-sub2	84,8	90	0,60
15	15	16	sec4-sub3	59,0	63	0,60

Tabla 10: Resultados detallados red de transporte, RGWIN© (parte VI)

Línea	Etiqueta	Diámetro nominal (mm)	Presión de trabajo (MPa)	Velocidad (m/s)	Pérdida de carga (m)	Pérdida acumulada (m)	Presión estática (m)
1	Balsa-Cabezal	125	0,60	1,61	12,29	12,29	21,0
2	Bomba(cabezal)			0,00	-32,14		32,1
3	Filtros(cabezal)			0,00	10,00	22,29	32,1
4	sec1-sub1	90	0,60	1,57	0,21	22,50	33,1
5	sec1-sub2	63	0,60	1,73	6,67	29,17	35,1
6	sec1-sub3	25	1,60	1,57	16,97	46,14	35,1
7	sec2-sub1	125	0,60	1,61	1,94	24,23	34,1
8	sec2-sub2	110	0,60	1,39	2,16	26,39	37,1
9	sec2-sub3	75	0,60	1,50	4,34	30,73	39,1
10	sec3-sub1	110	0,60	1,51	6,15	28,44	36,1
11	sec3-sub2	110	0,60	1,19	0,87	29,31	38,1
12	sec3-sub3	75	0,60	1,44	4,03	33,34	40,1
13	sec4-sub1	110	0,60	1,79	12,28	34,57	37,1
14	sec4-sub2	90	0,60	1,67	4,73	39,30	39,1
15	sec4-sub3	63	0,60	1,32	4,57	43,88	41,1

Tabla 11: Resultados detallados red de transporte, RGWIN© (parte VII)

Línea	Nudo(+)	Nudo (-)	Tipo línea	Etiqueta	Diámetro nominal (mm)	Presión resultante (m)
1	1	2	1	Balsa-Cabezal	125	8,7
2	2	3	2	Bomba(cabezal)		40,9
3	3	4	3	Filtros(cabezal)		30,9
4	4	5	1	sec1-sub1	90	31,6
5	5	6	1	sec1-sub2	63	27,0
6	6	7	1	sec1-sub3	25	10,0
7	4	8	1	sec2-sub1	125	30,9
8	8	9	1	sec2-sub2	110	31,8
9	9	10	1	sec2-sub3	75	29,4
10	4	11	1	sec3-sub1	110	28,7
11	11	12	1	sec3-sub2	110	29,8
12	12	13	1	sec3-sub3	75	27,8
13	4	14	1	sec4-sub1	110	23,6
14	14	15	1	sec4-sub2	90	20,8
15	15	16	1	sec4-sub3	63	18,3

Tabla 12: Resumen de mediciones

Diámetro nominal	Presión nominal (mPa)	Material tuberías	Longitud (m)	Coste unitario (€/m)	Coste parcial (€)
25,0	1,60	1	102,00	0,74	75,48
63,0	0,60	1	255,00	2,08	530,40
75,0	0,60	1	252,00	2,82	710,64
90,0	0,60	1	148,00	3,99	590,52
110,0	0,60	1	879,00	4,42	3885,18
125,0	0,60	1	683,00	5,80	3961,40

Tabla 13: Costes simplificados de la red de transporte

Costes energéticos (euros/año) :	0,00
Coste instalación tuberías (euros) :	19507,24
Coste anual instalación (euros/año) :	0,00
Coste Total (euros) :	0,00

Ahora que la red de transporte ha sido diseñada y dimensionada solamente queda definir el cabezal y los elementos previos a la red, como la caseta y los elementos propios de seguridad y control del cabezal, valvulería, filtros y otros elementos hidráulicos.



ANEXO V:
DISEÑO DEL CABEZAL DE
RIEGO, VALVULERÍA Y
ACCESORIOS



Índice

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	2
ÍNDICE DE TABLAS	2
1. Introducción	3
2. Grupo de bombeo	3
3. Sistema de filtrado:	7
3.1. Dimensionado de las tuberías de filtrado:	7
3.2 Elección del filtro:	8
4. Accesorios y automatismo del cabezal de riego:	9
5. Equipo de fertirrigación:.....	13
6. Bibliografía:	15

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Bomba modelo 50-160/5.5 (Ebara)	5
Ilustración 2: Curva característica del modelo 50-200, para 11 kW y 15 CV (Catálogo Ebara)	6
Ilustración 3: Filtro de malla automático mini Sigma (Regaber)	8
Ilustración 4: Gráfico de la pérdida de carga del filtro Mini Sigma 4" (Regaber)	9
Ilustración 5: Válvula de paso manual modelo GAL – Blue 3" metálica (Regaber)	11
Ilustración 6: Electroválvula de paso modelo Gal 3" HF 80 mm (Regaber)	11
Ilustración 7: Pérdidas de carga de la electroválvula modelo Gal 3" HF	12
Ilustración 8: Contador volumétrico Woltman WP Gaer 3" (Regaber)	13
Ilustración 9: Depósito dosificador (Regaber)	14
Ilustración 10: Bomba dosificadora modelo Gaer (Regaber).	14
Ilustración 11: Programador de riego modelo ProLine® PL800 4 zonas.....	15

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Datos de partida de la instalación (RGWIN©)	4
Tabla 2: DATOS DE PARTIDA Y DETALLES DE LAS LÍNEAS (RGWIN©).....	4
Tabla 3: Características de la bomba 50-200/11 de Ebara	5
Tabla 4: Tabla característica de las bombas 3D series tamaño 50 (catálogo Ebara)	6
Tabla 6: Características del filtro modelo mini Sigma (Regaber).....	8
Tabla 7: Listado de los elementos accesorios del cabezal de riego.....	10

1. Introducción:

Tras haber planificado los riegos y elementos de riego, haber diseñado y dimensionado las subunidades y la red de transporte que abastecerá a todos los sectores y subunidades de la parcela, es el momento de concretar qué elementos tendrá el cabezal de riego.

El cabezal de riego se ubica en una pequeña caseta que ya estaba construida en el terreno y que tiene unas dimensiones de 5x10, y que además cuenta con suministro eléctrico.

Se elegirán todos los elementos que componen el cabezal: elementos de filtrado, elementos de control, automatización y regulación, además de inyectores de nutrientes para fertirrigación y la bomba necesaria para el correcto funcionamiento de la instalación. También se emplearán elementos auxiliares para controlar el correcto funcionamiento de la instalación y que también se ubicarán en el cabezal.

Dado que el agua que abastece a la finca viene de una balsa, es necesario colocar tanto un buen sistema de filtrado, que permita el riego con un agua de calidad y sin riesgo de obturaciones en goteros o problemas en tuberías, como un buen grupo de bombeo, que garantice la presión necesaria en cada subunidad, por ello se escogerá como caudal de referencia el caudal del sector más restrictivo de la parcela, y así suministrar de manera constante el caudal necesario.

Para el dimensionado de los filtros hay que tener en cuenta parámetros como la calidad del agua (que depende del origen), el caudal máximo de filtrado, los requerimientos de presión y la calidad final del agua que se quiera conseguir.

Cuando la calidad del agua sea baja, y el agua llegue a los aledaños del cabezal en lámina libre puede ser conveniente la previsión de dispositivos de prefiltrado como son los desarenadores, rejillas de desbaste, decantadores, o filtros coladores, para la eliminación de elementos de gran tamaño que pueda llevar el agua en suspensión; no obstante para esta instalación, se ha optado por un sistema de filtrado único compuesto por filtros de anillas autolimpiantes, cuya elección y diseño se tratará más adelante.

2. Grupo de bombeo:

Para realizar correctamente el dimensionado de un grupo de bombeo hay que utilizar como base la máxima presión requerida por las subunidades y el mayor caudal que va a tener que impulsar, por ello se comienza según los siguientes datos de partida que muestran los detalles de cada subunidad:

TABLA 1: DATOS DE PARTIDA DE LA INSTALACIÓN (RGWIN©)

Número líneas	15
Cota nudo 1 (m)	552
temperatura (°C)	20
Coefficiente mayorante, Km	1,10
Pérdidas en cabezal filtrado (m)	10
Velocidad máxima (m/s)	1,79999995
Número de sectores	4
tiempo funcionamiento sector (h)	2
Unidades de caudal	metros ³ /hora
Material de la tuberías de la red	PVC UNE EN 1452
Tipo de alimentación de la red	Grupo de bombeo
Criterio de dimensionado red	Clásico. Restricción Velocidad
Parámetros financieros	
Interés del capital ajeno (%)	0
Tiempo inversión (años)	0
Organización del riego	Por turnos
Número de sectores	4
Altura manométrica bomba (m)	32,1
Tiempo anual funcionamiento (h)	0,0
coste medio energía (€/kWh)	0,0000
Pago Anual (PAUE) (€/kWh)	0,0000
Potencia absorbida bomba (kW)	10,7

TABLA 2: DATOS DE PARTIDA Y DETALLES DE LAS LÍNEAS (RGWIN©)

Línea	Nudo [+]	Nudo [-]	Tipo línea	Longitud (m)	Cota nudo [-] (m)	Sector (etiqueta)	Presión req. (m)	Caudal línea (m ³ /h)	D _{int} teórico (mm)
1	1	2	1	370	531.5	0 (balsa)	-	65.91	124.7
2	2	3	2	-	531.5	0 (bomba)	-	65.91	124.7
3	3	4	3	-	531.5	0 (cabezal)	-	65.91	124.7
4	4	5	1	10	531.21	1.1	15	29.10	82.8
5	5	6	1	103.6	528	1.2	16	15.48	60.4
6	6	7	1	104	528.10	1.3	9	2.38	23.7
7	4	8	1	16.5	529.30	2.1	15	65.91	124.7
8	8	9	1	95.6	528.10	2.2	13	44.57	102.5
9	9	10	1	103.6	524	2.3	16	21.67	71.5
10	4	11	1	237.6	527.60	3.1	12	47.44	105.8
11	11	12	1	67.6	525	3.2	16	36.74	93.1
12	12	13	1	105.2	522	3.3	14	20.18	69
13	4	14	1	330.4	526.50	4.1	17	55.85	114.8
14	14	15	1	111.6	524.50	4.2	14	34.34	90
15	15	16	1	117.6	522.10	4.3	15	13.37	56.1

Según los datos comprobados, la bomba deberá suministrar una altura manométrica de 32,1 mca (teniendo en cuenta las pérdidas en el cabezal y la presión requerida en los nudos con consumo), aportar un caudal de 18,31 l/s (65,91 m³/h) y absorbe una potencia de 10,7 kW. Tras comparar diferentes tipos de bombas hidráulicas, se ha escogido el modelo 50-200/11 (11 kW), de la cual se muestra una tabla con sus características y una imagen de catálogo de la bomba:

TABLA 3: CARACTERÍSTICAS DE LA BOMBA 50-200/11 DE EBARA

Modelo 50-200/11 (EBARA)	
Caudal	72 m ³ /h
H_b	40 mca
Potencia de la bomba	11 kW
Precio	2565 €



ILUSTRACIÓN 1: BOMBA MODELO 50-200/11 (EBARA)

Esta bomba es el modelo óptimo y cumple con todos los requerimientos de presión y caudal demandados por cada una de las subunidades de cada sector. A continuación, se muestra la curva característica de funcionamiento (ilustración 3) de la bomba anteriormente mencionada, en la gráfica siguiente aparecen tanto el modelo 50-200/11 como el 5.5, que es el elegido, también se incluye (tabla 4) la tabla característica de las bombas 3DS series de tamaño 50:

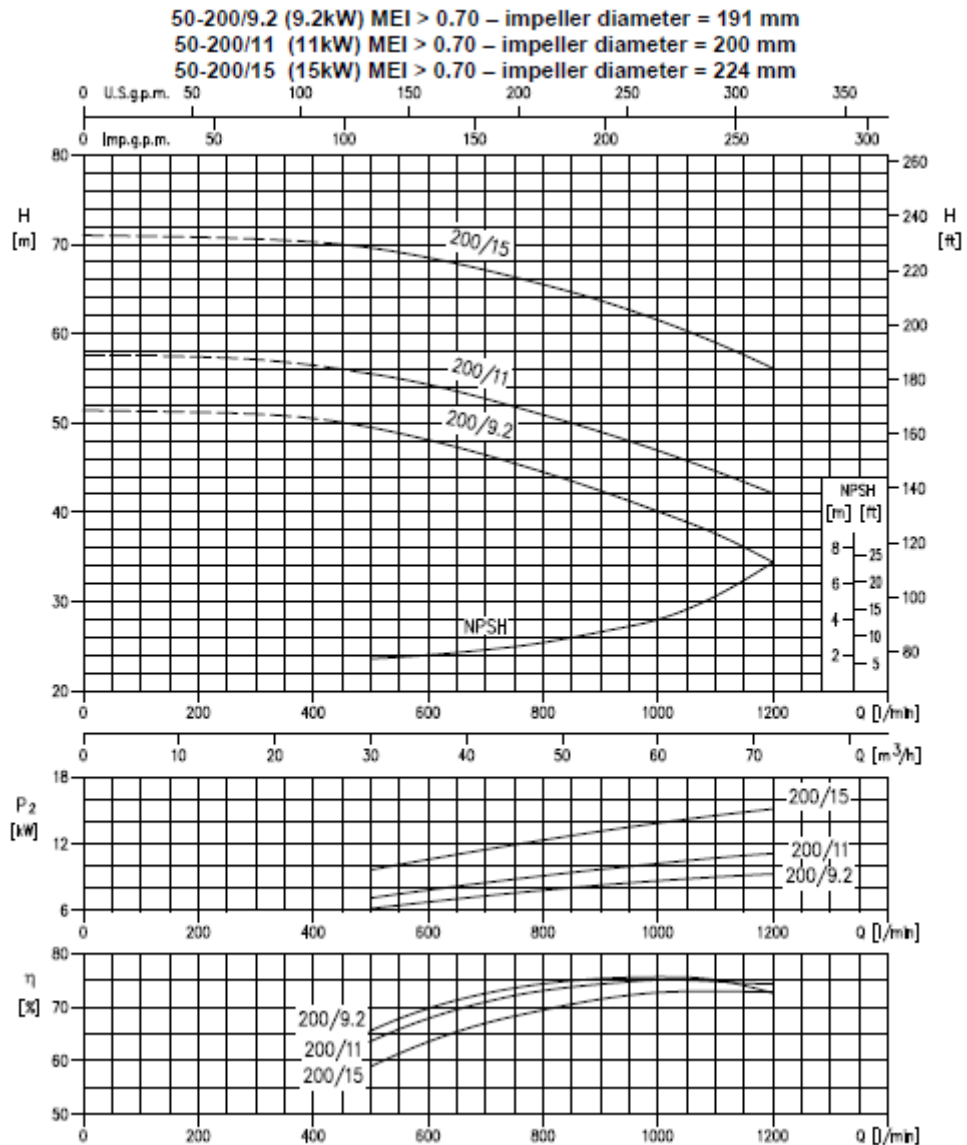


ILUSTRACIÓN 2: CURVA CARACTERÍSTICA DEL MODELO 50-200, PARA 11 kW Y 15 CV (CATÁLOGO EBARA)

TABLA 4: TABLA CARACTERÍSTICA DE LAS BOMBAS 3D SERIES TAMAÑO 50 (CATÁLOGO EBARA)

3D SERIES 50 SIZE

Pump type	kW	HP	l/min	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200
			0	24	30	36	42	48	54	60	66	72
50-125/2.2(M) *	2.2	3	19.5	18	17	15.7	14.2	12.6	10.9	9	-	-
50-125/3.0	3	4	22.5	21.5	20.8	19.8	18.5	17.1	15.5	13.8	12	10
50-125/4.0	4	5.5	26.5	25.8	25.3	24.5	23.5	22.2	20.7	19	17.2	15.3
50-160/5.5	5.5	7.5	33	32	31.5	30.5	29.3	27.9	26.2	24.4	22.4	20
50-160/7.5	7.5	10	39.5	38.2	37.6	36.9	35.8	34.5	32.9	30.9	28.9	26.7
50-200/9.2	9.2	12.5	51.5	-	49.5	48	46.5	44.5	42.5	40	37.6	34.4
50-200/11	11	15	57.5	-	55.5	54.5	52.5	51	49	47	44.5	42
50-200/15	15	20	71	-	69.5	68.5	67	65.5	63.5	61.5	59	56

3. Sistema de filtrado:

Todo sistema de riego localizado exige la instalación de elementos de filtrado que retengan todo material que lleve el agua en suspensión de naturaleza orgánica o inorgánica y que sea susceptible de obturar los emisores, o cualquier otro elemento de la red de riego que pueda alterar su comportamiento debido a la acumulación de los sólidos en suspensión que lleva el agua.

Su elección dependerá de la procedencia del agua de riego, su calidad, el diámetro mínimo de paso del emisor, el caudal de diseño, la presión disponible en el cabezal, la pérdida de presión admisible en el cabezal y la posibilidad de automatizar la limpieza de filtros.

El número y dimensiones de los filtros serán función del caudal de diseño y se dimensionarán para que la pérdida de carga que produzcan cuando están limpios sea inferior a 1 mca.

3.1. Dimensionado de las tuberías de filtrado:

A continuación, se procede al dimensionado de las tuberías de filtrado, las cuales transportarán el agua de riego desde la entrada del cabezal hasta la salida del cabezal, tuberías que según las características y el tipo de filtro empleado tendrá unas dimensiones determinadas, el cálculo del diámetro de estas tuberías se lleva a cabo mediante el uso de la siguiente expresión matemática.

$$D \geq \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot v}}$$

En donde Q es el caudal máximo de entrada al filtro, en este caso se plantea el poner un solo filtro de malla autolimpiante, el caudal total al inicio de red ha de pasar por este filtro, el caso más restrictivo en esta instalación es el del sector de riego 2, en el cual se tiene un caudal de 65.91 m³/h (que equivale a una cantidad de 0,0183 m³/s).

Por cada filtro circulará un caudal de 0,0183 m³/s y la velocidad de fluido es de 1,2 m/s por lo que el diámetro resultante de la tubería de filtrado será:

$$D \geq 0,139 \text{ m} = 139,34 \text{ mm}$$

Por lo tanto la tubería de filtrado, con PN 10 atm, tendrá un diámetro de paso de 140 mm.

3.2 Elección del filtro:

En el caso particular de esta parcela, el agua procede de una balsa cercana, es decir, se supone que la calidad del agua es media. Por lo tanto, el sistema de filtración de la instalación cuenta únicamente con un filtro de malla automático.

No obstante, teniendo en cuenta las recomendaciones del fabricante para el gotero elegido (UniRAM autocompensante), el grado de filtración recomendado es de 80 a 200 micras, a continuación se observa el cálculo del grado de filtración necesario según las dimensiones del laberinto del emisor.

$$N^{\circ} \text{ de micras} = \frac{1,1 \text{ mm}}{9} = 0,122 \text{ mm} = 122 \mu\text{m}$$

El filtro por el que se ha optado es el modelo mini Sigma (catálogo Regaber) con malla de 130 μm :



ILUSTRACIÓN 3: FILTRO DE MALLA AUTOMÁTICO MINI SIGMA (REGABER)

A continuación, en la tabla 6, se reúnen las características del filtro de malla automático Mini Sigma, del catálogo Regaber, y en la ilustración 4 se adjunta la gráfica con las pérdidas de carga del filtro Mini Sigma 4", el cual cuenta con todas las prestaciones necesarias para el equipo de filtrado de esta instalación.

TABLA 5: CARACTERÍSTICAS DEL FILTRO MODELO MINI SIGMA (REGABER)

Mallas – Automáticos – Mini Sigma 4"	
Presión máx. de trabajo:	8 bar
Grado de filtración:	130 μm
Caudal máximo de filtración:	80 m ³ /h
Diámetro entrada/salida:	4" (100 mm)

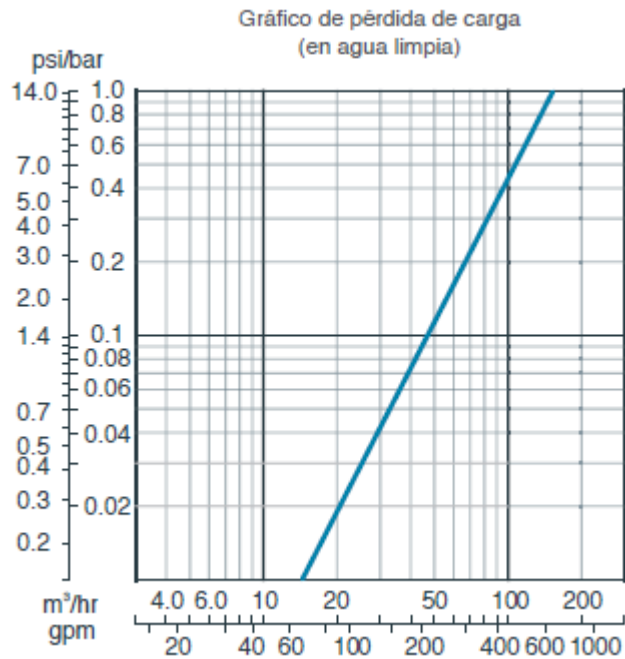


ILUSTRACIÓN 4: GRÁFICO DE LA PÉRDIDA DE CARGA DEL FILTRO MINI SIGMA 4" (REGABER)

4. Accesorios y automatismo del cabezal de riego:

A parte de la bomba y el sistema de filtrado, el cabezal de riego (y el resto de la instalación) ha de tener una serie de elementos accesorios y de control, que permiten la automatización del cabezal así como así como prevenir posibles problemas que puedan darse en la instalación, como cavitación o burbujas de aire.

Cabe mencionar que, aunque la mayoría de tuberías que circulan por dentro del cabezal son de 125 mm de diámetro, habrá una serie de estrechamientos en la red hidráulica del cabezal con la finalidad de que los accesorios como son el equipo de fertirrigación y los elementos de protección y maniobra queden bien conectados.

Estos elementos accesorios, que se detallarán en el plano correspondiente al cabezal de riego, están recogidos y listados en la siguiente tabla y posteriormente se detallan:

TABLA 6: LISTADO DE LOS ELEMENTOS ACCESORIOS DEL CABEZAL DE RIEGO.

Unidades	Objeto/modelo	Modelo	Características	Ubicación
1	Filtro Cazapiedras	Cazapiedras Gaer	DN 125	Al inicio del cabezal
1	Filtro de mallas	Mini Sigma 4"	$Q_{max}=80 \text{ m}^3/\text{h}$ 130 μm	Después de la bomba hidráulica
1	Bomba	50-200/11 Ebara	$H_b=40 \text{ mca}$ $Q=72 \text{ m}^3/\text{h}$ y $P= 11 \text{ kW}$	Después del filtro cazapiedras
1	Tanque NPK	-	1000 L	Equipo de fertirrigación
1	Tanque Micro.	-	500 L	Equipo de fertirrigación
1	Programador	Modelo ProLine PL800	Transformador interno 120/230V AC.	Cabezal
2	Válvula antirretorno	Gaer de clapeta oscilante	PN 10 bar DN 125 mm	Equipo de fertirrigación
4	Electroválvulas	GAL 3" HF	DN 3" (80mm) Caudal de diseño 65 m^3/h	Cabezal
15	Válvulas manuales de bola	GAL Blue 3"	Hechas de fundición PN 10 bar Diámetro 3"	Cabezal y al principio de cada subunidad
1	Contador Woltman	Woltman WP Gaer	Diámetro 80 mm (3")	Cabezal
1	Depósito dosificador	Gaer	500 L	Equipo de fertirrigación
1	Bomba dosificadora	Gaer TM4108116	10 bar Conexión 3/8" g.f.	Equipo de fertirrigación

·Elementos de protección y control:

·Válvula manual de paso: Indispensable a la entrada de cada subunidad de la parcela para poder regular el paso de agua a cada subunidad. Se instalarán; una válvula al inicio de la instalación, una a la salida de cada filtro y otra para regular el paso del agua a través del inyector Venturi, además de una válvula por cada subunidad. De esta forma se podrá cortar de manera sencilla el paso de agua por motivos de reparaciones o mantenimiento.

Las válvulas manuales elegidas pertenecen al catálogo de Regaber y se trata del modelo GAL-Blue Metálica®, fabricadas de fundición y acero inoxidable, PN 10 y un diámetro de 3”.



ILUSTRACIÓN 5: VÁLVULA DE PASO MANUAL MODELO GAL – BLUE 3” METÁLICA (REGABER)

·Electroválvulas: A la entrada de cada sector, con el fin de regular que el paso de agua se ajuste a la jornada de riego establecida para cada sector de la parcela.

El modelo de electroválvula escogido es el modelo Gal 3” HF (80 mm) plástica con solenoide, del catálogo Regaber, PN 10.



ILUSTRACIÓN 6: ELECTROVÁLVULA DE PASO MODELO GAL 3”HF 80 MM (REGABER)

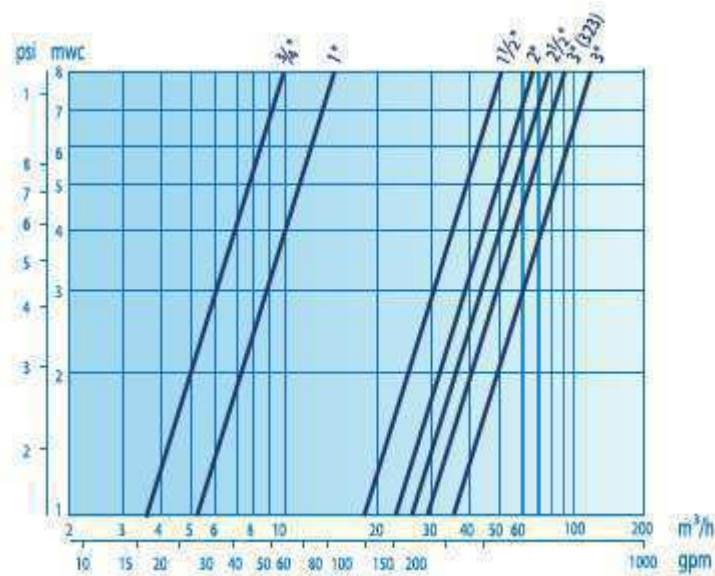


ILUSTRACIÓN 7: PÉRDIDAS DE CARGA DE LA ELECTROVÁLVULA MODELO GAL 3" HF

·Manómetros: Se colocará un manómetro a la entrada y a la salida de cada filtro, y a un lado u otro de la válvula manual de paso de cada subunidad, para controlar la pérdida de presión que se produce o si hay alguna fuga en alguna de las subunidades, conociendo las pérdidas de presión en cada punto del circuito se puede prevenir la obturación del sistema y el colmatado de los filtros, de esta forma se podrá activar el auto lavado en caso de que no se active automáticamente, también se colocará otro manómetro a la salida del cabezal para asegurar que la presión es la necesaria.

·**Elementos de automatización:**

·Contadores volumétricos: Con el fin de asegurar el caudal necesario y regular la cantidad correcta de fertilizante suministrado se instalará un controlador volumétrico, a la salida del equipo de filtrado, de esta manera se podrá conocer cualquier tipo de irregularidad en el sistema de fertirrigación.

Se ha optado por un contador volumétrico del catálogo Regaber, más concretamente el modelo Woltman® WP Gaer, se trata de un contador que posee un rango de medición muy amplio, lo que le permite trabajar en distintas aplicaciones, así como en situaciones extremas de bajos y altos caudales. Los nuevos materiales usados en este contador le permiten trabajar de forma precisa independientemente de las variaciones de presión logrando una duración mayor del equipo



ILUSTRACIÓN 8: CONTADOR VOLUMÉTRICO WOLTMAN WP GAER 3" (REGABER)

5. Equipo de fertirrigación:

En el caso de esta instalación, el equipo de fertirrigación cuenta con los siguientes elementos clave:

•**Depósito de dosificación:** Con capacidad de 500 L, en el cual se realiza la mezcla de fertilizantes necesaria.



ILUSTRACIÓN 9: DEPÓSITO DOSIFICADOR (REGABER)

•**Tanques de fertilizante:** 3 tanques grandes de 1000 L cada uno, un tanque para el fertilizante nitrogenado, otro tanque para los fosforados y un último tanque para los compuestos con potasio; también se incluye un tanque extra de menor capacidad, 500 L, para contener la solución nutritiva de microelementos.

•**Bomba dosificadora:** Con el fin de mover toda la mezcla de fertilizante líquido con el agua circulante. La bomba dosificadora elegida es el modelo Gaer (bomba electromagnética digital) del catálogo Regaber cuyas características son: 600 - 7 L - 8 bar.



ILUSTRACIÓN 10: BOMBA DOSIFICADORA MODELO GAER (REGABER).

La última generación de bombas dosificadoras electromagnéticas microprocesadas. Existen varios modelos según su aplicación, en base a la forma de actuación o dosificación. Se disponen en todos los modelos de 4 Rangos de Dosificación, que cubren los intervalos de dosificación de 0 a 60 l/h, en función de la presión de dosificación. Todas las bombas tienen protección eléctrica IP65, cabezales en PVDF de serie, bolas de serie en cerámica y juntas en vitón.

•**Progamador:** Aparato necesario también para la programación del riego, añadirá la mezcla de fertilizante designada a cada momento según los requerimientos de la explotación. El programador escogido en éste caso es el modelo ProLine® PL800 4 zonas, del catálogo de Regaber.



ILUSTRACIÓN 11: PROGRAMADOR DE RIEGO MODELO PROLINE® PL800 4 ZONAS.

Se trata de un programador de corriente alterna, modular hasta 16. Cuenta con 4 programas y 8 arranques por día, con opción de solape de válvulas para fertirrigación. Control de la escorrentía, control de válvula maestra, retraso entre zonas, programa por defecto y programa por implantación, lectura de corriente en cada válvula y localizador de válvulas ocultas en la instalación.

6. Bibliografía:

http://ebara.es/wp-content/uploads/2015/03/Serie3DS/DataBook_3DSeries_2P_50.pdf

Catálogo de Regaber, disponible en: <https://regaber.com/>

http://www.tuyper.es/opencms/export/sites/tuyper/galeria_descarga/productos/02_tuberiaPE/02presion/01Catalogo_PRESION_PE.pdf



ANEXO VI:
MOVIMIENTO DE TIERRAS



Índice

ÍNDICE DE TABLAS	2
1. Introducción	3
2. Metodología	3
3. Movimiento de tierras.....	3

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Resultados de las cubicaciones realizadas para el enterramiento de la red de transporte. 4

Tabla 2: Cubicaciones necesarias para enterrar las terciarias en cada subunidad..... 4

1. Introducción

En este anexo se a a proceder al cálculo de los movimientos de tierras requeridos para la instalación de las tuberías de riego que conforman la red, para así poder aplicar las cubicaciones de tierra que correspondan en el presupuesto.

Cabe remarcar también que se ha optado por enterrar las tuberías terciarias para una mayor facilidad de manejo y de esta forma mejorar en la medida de lo posible el uso de la maquinaria en la parcela.

2. Metodología

La instalación de riego se ha diseñado teniendo en cuenta en todo momento el perfil del terreno, en este caso se trata de un terreno bastante plano en el cual la mayor diferencia de cotas tiene lugar fuera de la parcela, en la línea que conecta la balsa de donde se toma el agua con el cabezal de riego.

Al haberse adaptado al perfil del terreno es posible aplicar a cada tramo de tubería un valor de pendiente continuo en dirección y sentido de forma que a cada tramo de cada línea de la red, por lo que se ha podido conocer de volumen de tierra extraído en cada línea solo con la aplicación de un sencillo cálculo, el cual se detalla a continuación.

$$V_{tierra} = (DN_{línea} + 2 \cdot 0,25 + 0,8) \cdot L$$

Esta ecuación permitirá conocer el total de m³ de tierra que han de moverse en cada línea, donde 0,25 son los metros de margen que se dejan a cada lado de la tubería (25 cm), 0,8 es la profundidad en metros de la zanja donde va a enterrarse cada línea y L es la longitud total de la línea.

3. Movimiento de tierras

Cabe mencionar que las características geológicas y edáficas del suelo no suponen ningún problema a la hora de realizar estos movimientos de tierra, y que la maquinaria que ha de realizar dichos movimientos puede acceder a la parcela y moverse por ella con total normalidad.

Los resultados del movimiento de tierras para cada línea se detallan y son recogidos en la tabla que se muestra a continuación.

TABLA 1: RESULTADOS DE LAS CUBICACIONES REALIZADAS PARA EL ENTERRAMIENTO DE LA RED DE TRANSPORTE.

Línea	Longitud (m)	DN (mm)	Margen a cada lado (m)	DN + lados (m)	Profundidad (m)	Volumen (m ³)	Sector de riego	Volumen total del sector (m ³)
1	590	125	0,25	0,625	0,8	295,00	Balsa-Cabezal	295,00
2	-	-	-	-	-	-	Cabezal	-
3	-	-	-	-	-	-		-
4	7	90	0,25	0,590	0,8	3,30	1	100,19
5	120	63	0,25	0,563	0,8	54,05		
6	102	25	0,25	0,525	0,8	42,84		
7	93	125	0,25	0,625	0,8	46,50	2	161,56
8	117	110	0,25	0,610	0,8	57,10		
9	126	75	0,25	0,575	0,8	57,96		
10	285	110	0,25	0,610	0,8	139,08	3	227,78
11	63	110	0,25	0,610	0,8	30,74		
12	126	75	0,25	0,575	0,8	57,96		
13	414	110	0,25	0,610	0,8	202,03	4	329,39
14	141	90	0,25	0,590	0,8	66,55		
15	135	63	0,25	0,563	0,8	60,80		
TOTAL:								1.113,92

Y que suponen un total de 1.113,92 m³ de tierra, así pues, una vez conocidos los volúmenes de tierra que hay que realizar en cada línea, cada sector y en la totalidad de la red de transporte para llevar a cabo esta instalación de riego solo queda calcular las cubicaciones necesarias para realizar el enterramiento de las terciarias que alimentan las distintas subunidades de la parcela, cubicaciones las cuales se muestran en la siguiente tabla.

TABLA 2: CUBICACIONES NECESARIAS PARA ENTERRAR LAS TERCIARIAS EN CADA SUBUNIDAD.

Subunidad	Sector de riego	Longitud (m)	DN (mm)	Margen a cada lado (m)	DN + lados (m)	Profundidad (m)	Volumen (m ³)
1.1	1	101	50	0,25	0,550	0,8	44,44
1.2		101	50	0,25	0,550	0,8	44,44
1.3		77	32	0,25	0,532	0,8	32,77
2.1	2	93	63	0,25	0,563	0,8	41,89
2.2		101	75	0,25	0,575	0,8	46,46
2.3		93	63	0,25	0,563	0,8	41,89
3.1	3	65	50	0,25	0,550	0,8	28,60
3.2		101	63	0,25	0,563	0,8	45,49
3.3		121	63	0,25	0,563	0,8	54,50
4.1	4	115,6	75	0,25	0,575	0,8	53,18
4.2		109	75	0,25	0,575	0,8	50,14
4.3		81	50	0,25	0,550	0,8	35,64
TOTAL:							519,43

Así pues, una vez conocidos los volúmenes de tierra solamente queda sumar en su totalidad todos los m³ que habrán de desplazarse para que las conducciones queden bien enterradas y no se entorpezca el paso de la maquinaria.

Siguiendo los resultados obtenidos en las anteriores tablas, las cubicaciones de tierra que han de realizarse ascienden a un total de: 1.633,35 m³ de tierra.

Documento 3

PLANOS

Carlos Alandes Delgado
Valencia, 2020

ÍNDICE DE PLANOS

Plano 1: Ubicación general en el T.M. de Villena y emplazamiento de la parcela

Plano 2: Plano topográfico con curvas de nivel y cotas en las esquinas de la parcela y balsa

Plano 3: Sectorización y división en subunidades de riego de la parcela

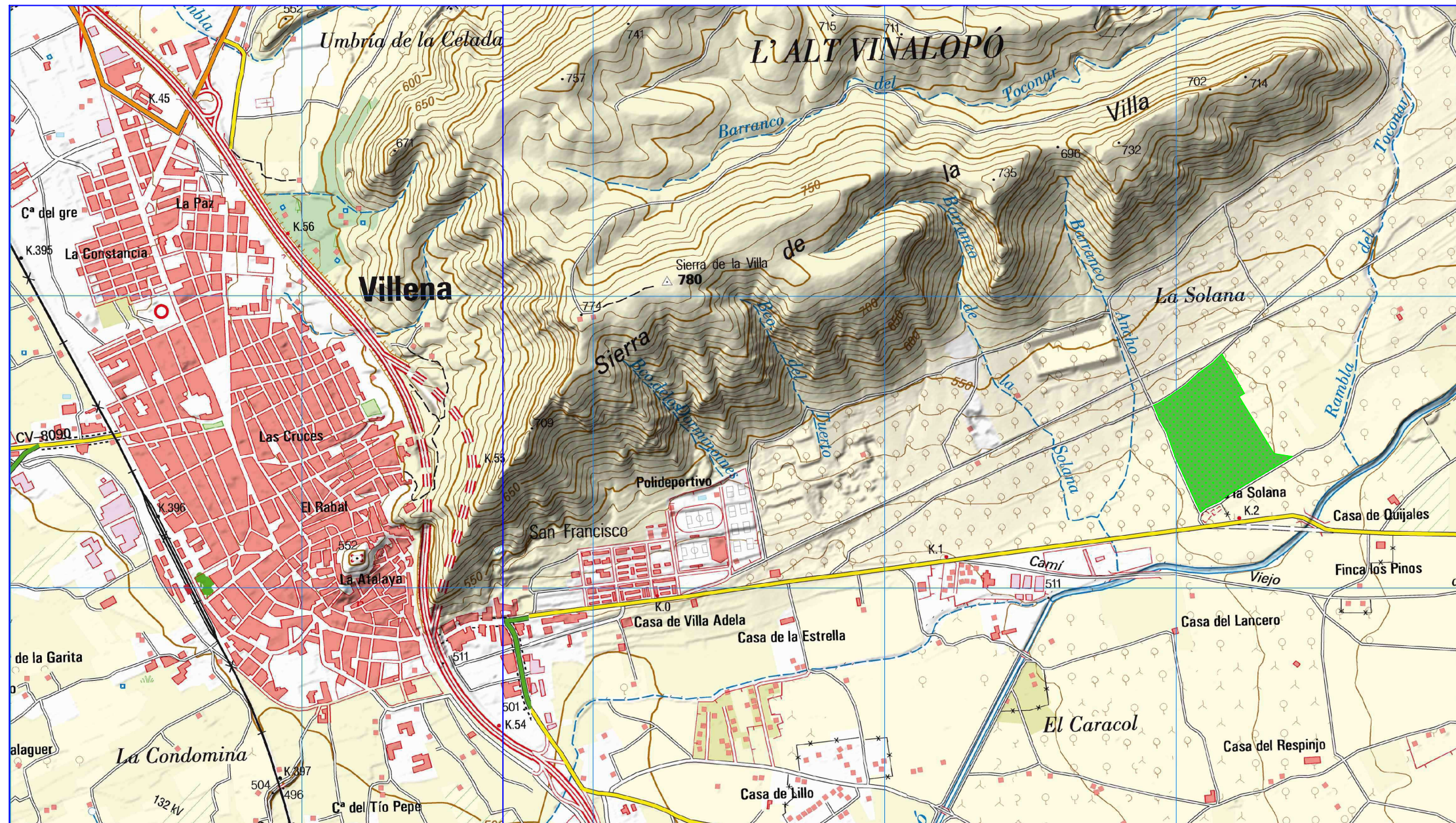
Plano 4: Diámetros, caudales y distribución en la parcela de los laterales y las terciarias

Plano 5: Red de transporte de la balsa a la parcela, según sector y subunidad

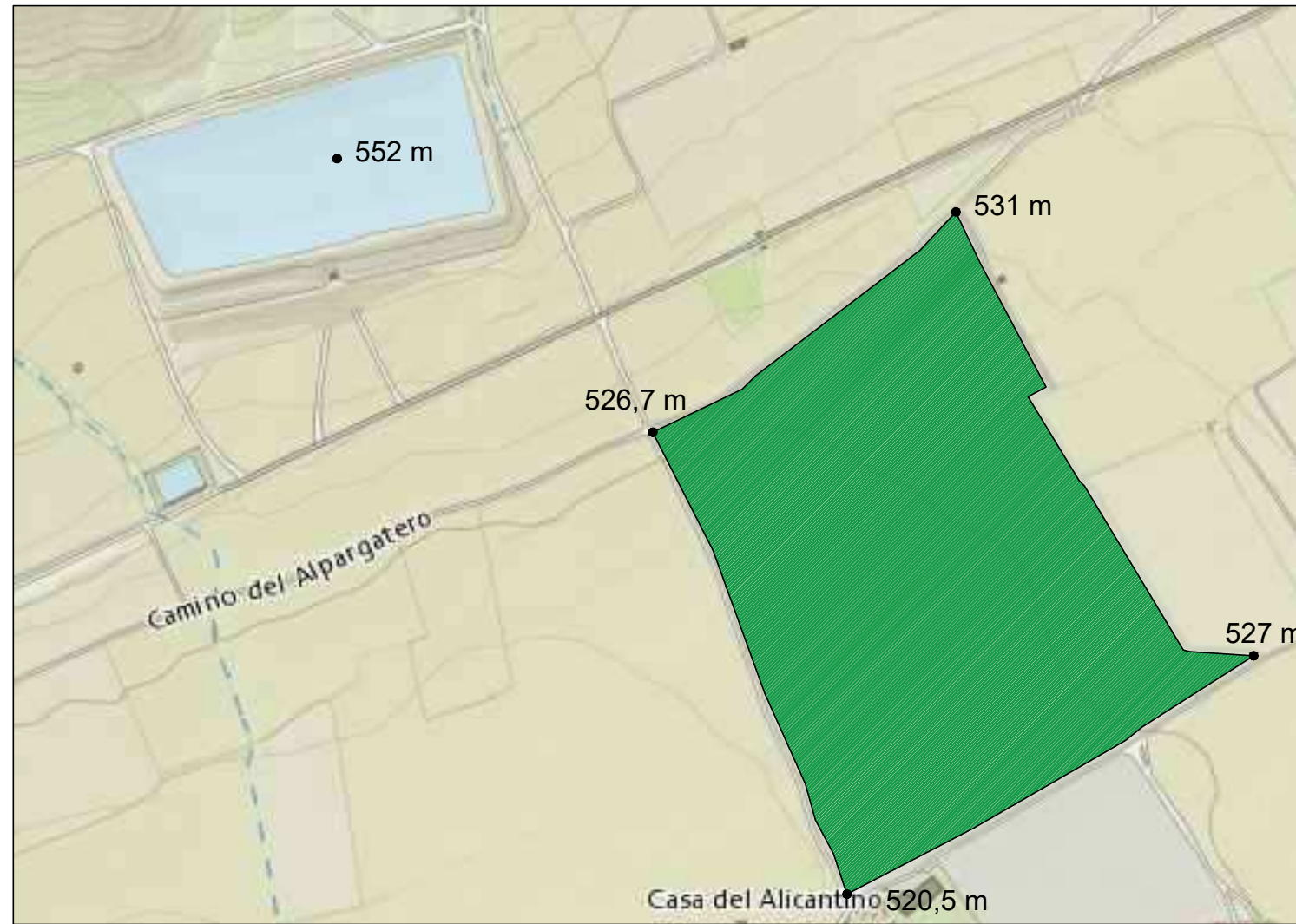
Plano 6: Red de transporte y topología de la balsa a la parcela

Plano 7: Cabezal de riego con acotaciones

Plano 8: Esquema hidráulico y componentes del cabezal de riego



TITULO: Diseño y dimensionado de una red de riego localizado para el cultivo del almendro en una parcela del término municipal de Villena (Alicante)			
PETICIONARIO: Universidad Politécnica de Valencia			FIRMADO
NOMBRE:	Carlos Alandes Delgado	ESCALA:	PLANO: Ubicación general en el T.M. de Villena y emplazamiento de la parcela
FECHA:	Mayo, 2019	1/15000	
Nº DEL PLANO:	1		

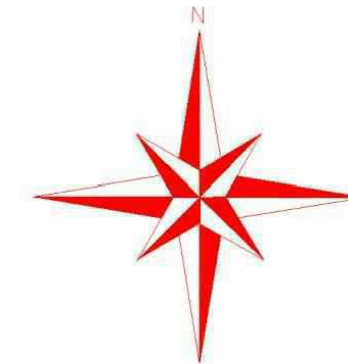
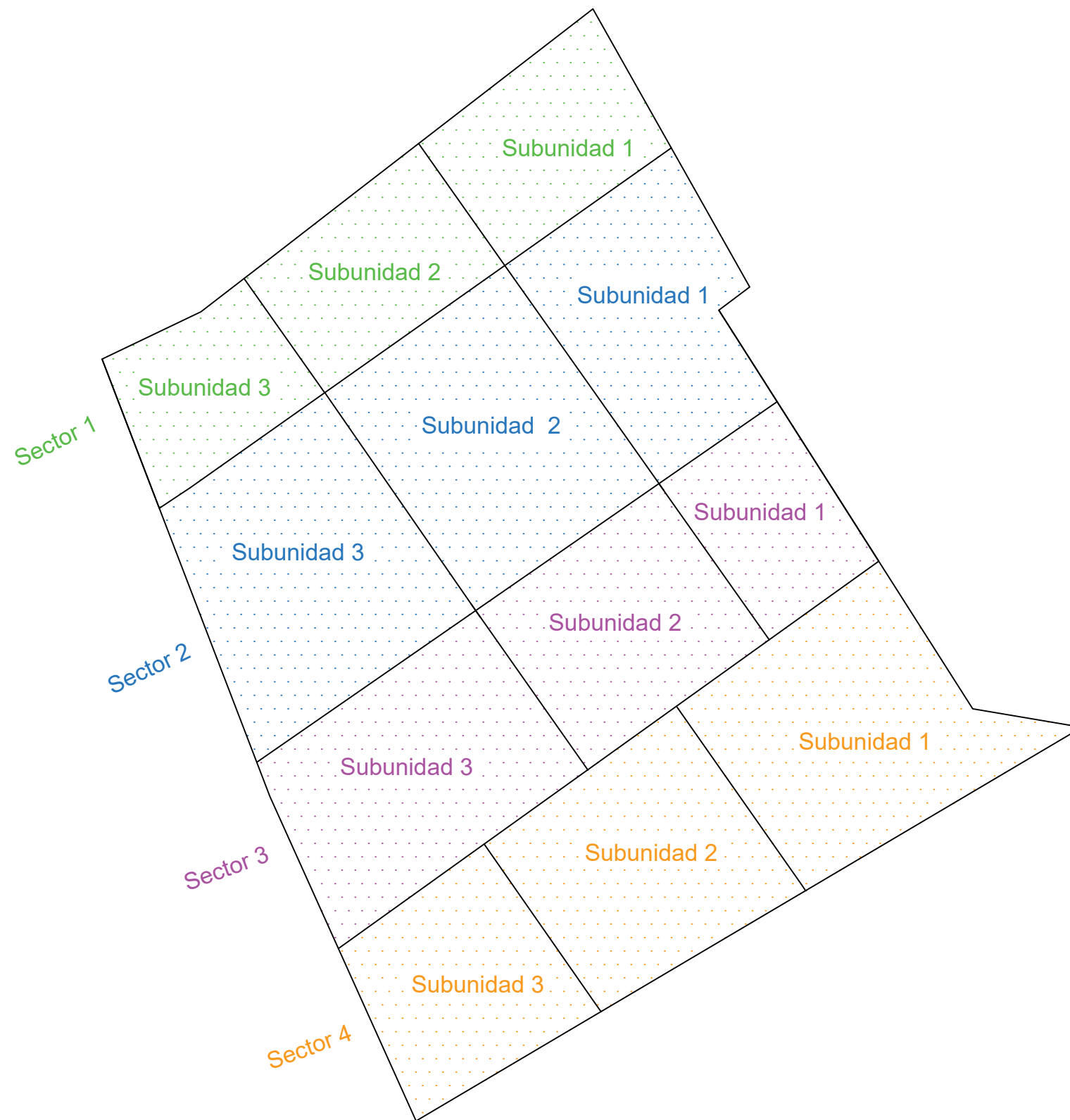


Polígono 055
Parcela 198

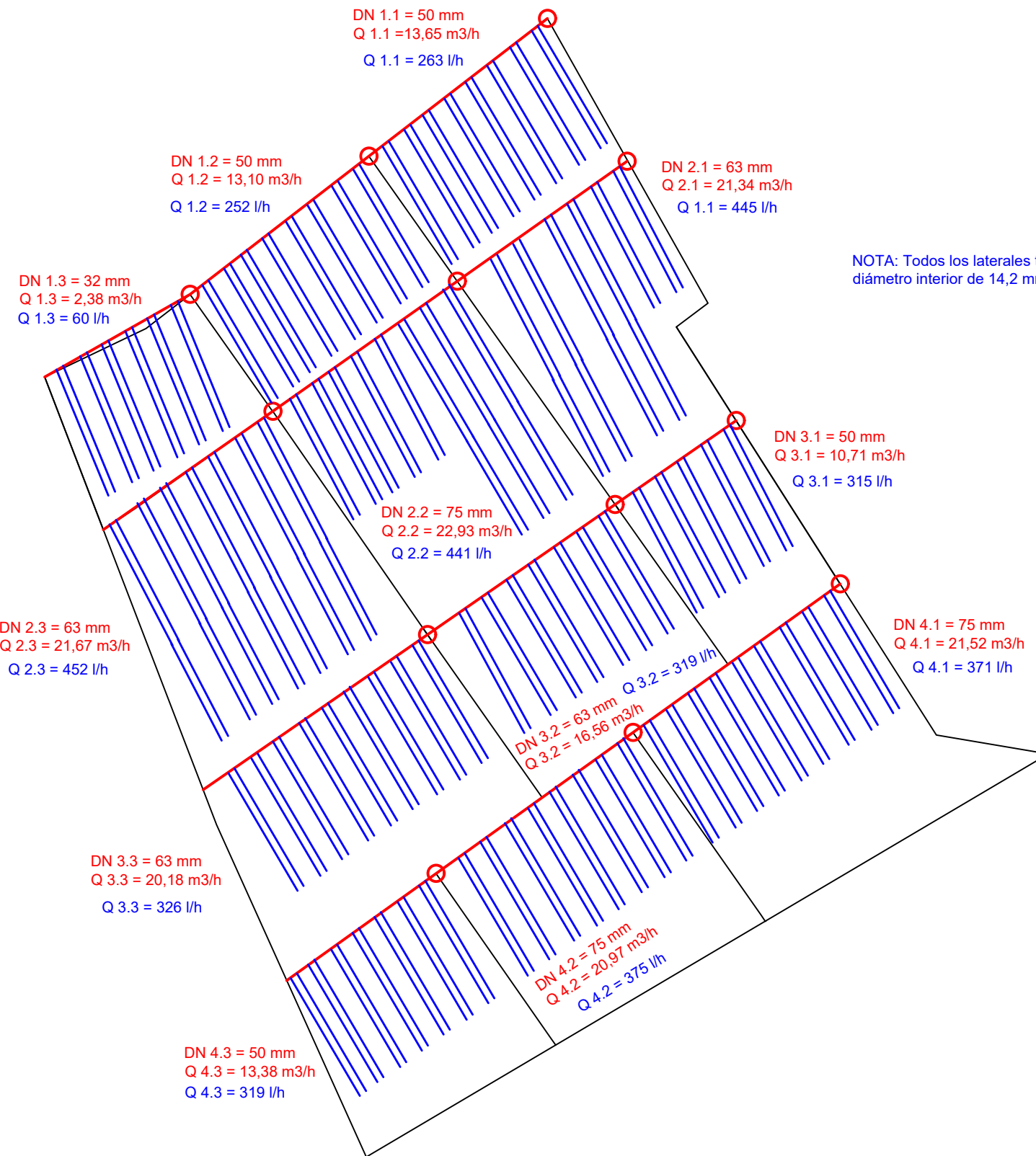
Ref. Catastral:
0314A05501980000WQ



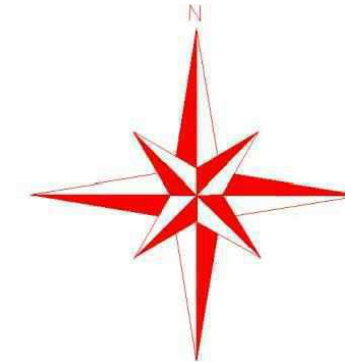
TITULO: Diseño y dimensionado de una red de riego localizado para el cultivo del almendro en una parcela del término municipal de Villena (Alicante)			
PETICIONARIO: Universidad Politécnica de Valencia			FIRMADO
NOMBRE:	Carlos Alandes Delgado	ESCALA:	PLANO : Plano topográfico con curvas de nivel y cotas en las esquinas de la parcela y balsa
FECHA:	Mayo, 2019	1/5000	
Nº DEL PLANO :	2		



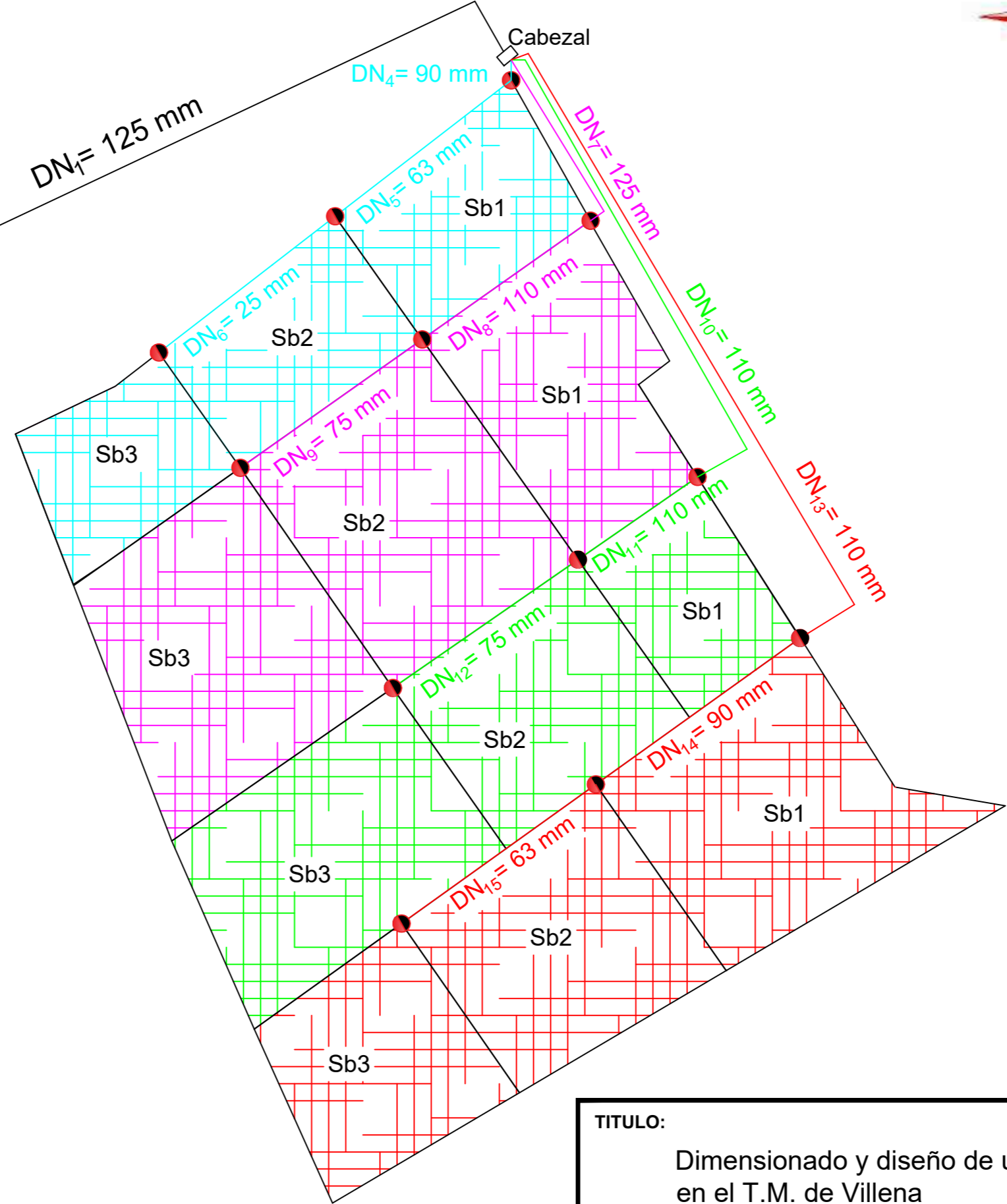
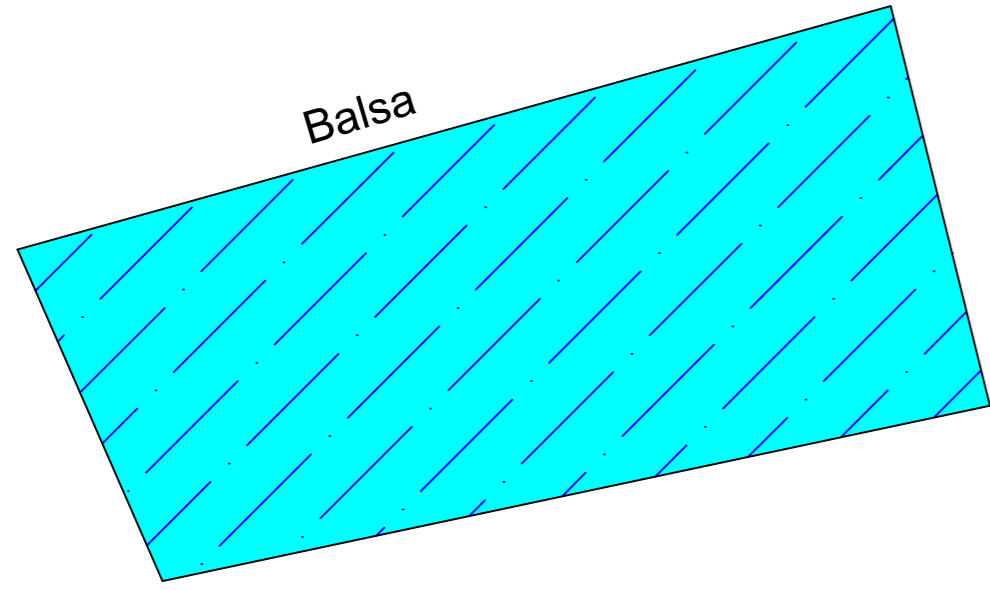
TITULO: Diseño y dimensionado de una red de riego localizado para el cultivo del almendro en una parcela del término municipal de Villena (Alicante)			
PETICIONARIO: Universidad Politécnica de Valencia			FIRMADO
NOMBRE:	Carlos Alandes Delgado	ESCALA:	PLANO : Sectorización y división en subunidades de riego de la parcela
FECHA:	Marzo, 2020	1/2500	
Nº DEL PLANO :	3		



NOTA: Todos los laterales tienen un diámetro interior de 14,2 mm



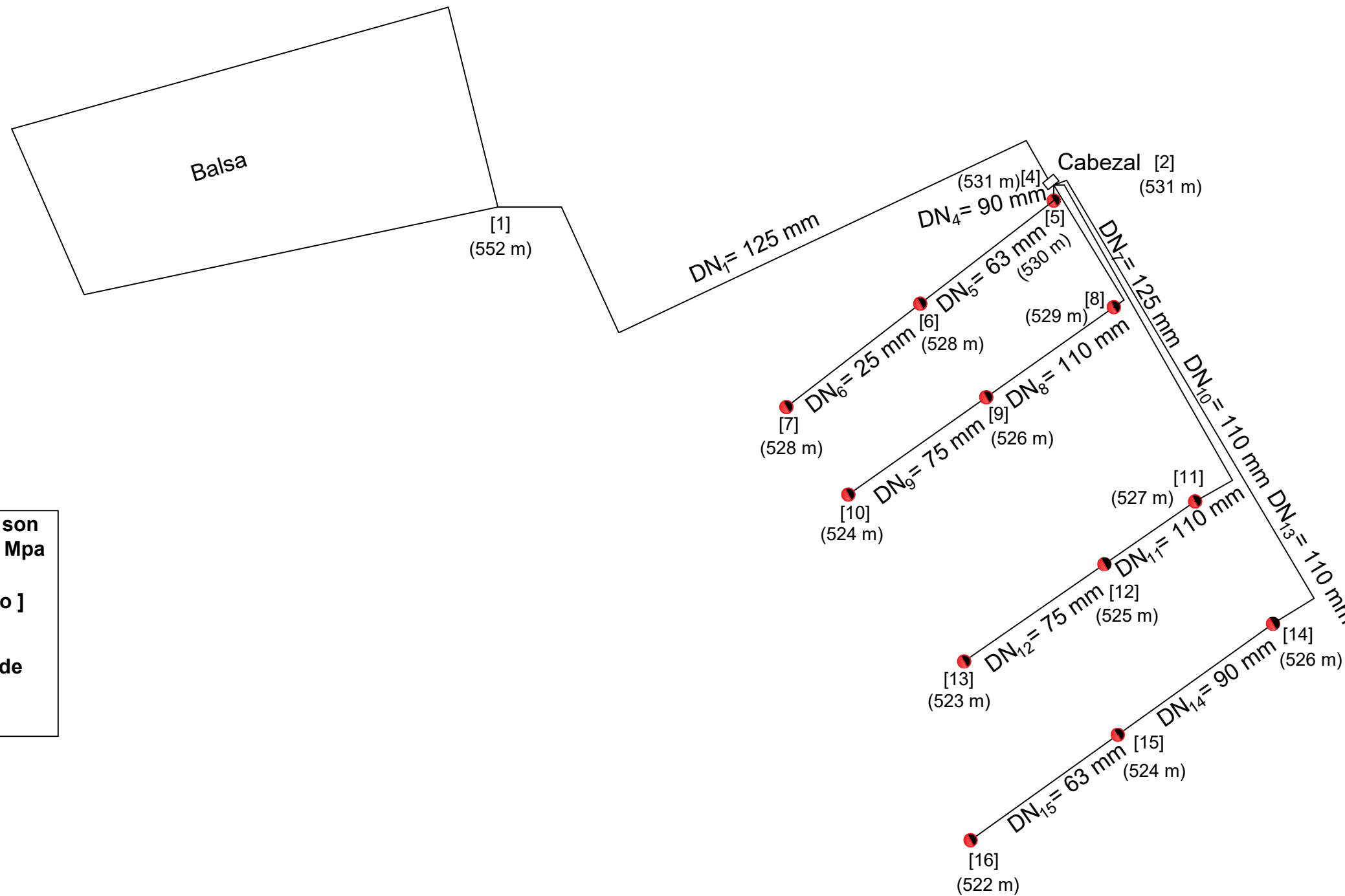
TITULO:			
Diseño y dimensionado de una red de riego localizado para el cultivo del almendro en una parcela del término municipal de Villena (Alicante)			
PETICIONARIO:			FIRMADO
Universidad Politécnica de Valencia			
NOMBRE:	Carlos Alandes Delgado	ESCALA:	PLANO : Diámetros, caudales y distribución en la parcela de los laterales (azul) y las terciarias (rojo)
FECHA:	Abril, 2020	1/2500	
Nº DEL PLANO :	4		



Leyenda:

Sector 1
Sector 2
Sector 3
Sector 4
Sb: Subunidad del sector

TITULO:			
Dimensionado y diseño de una red de riego localizado para el cultivo del almendro en el T.M. de Villena			
PETICIONARIO:			FIRMADO
Universidad Politécnica de Valencia			
NOMBRE:	Carlos Alandes	ESCALA:	PLANO: Red de transporte de la balsa a la parcela, según sector y subunidad
FECHA:	Abril, 2020	1/2000	
Nº DEL PLANO:	5		



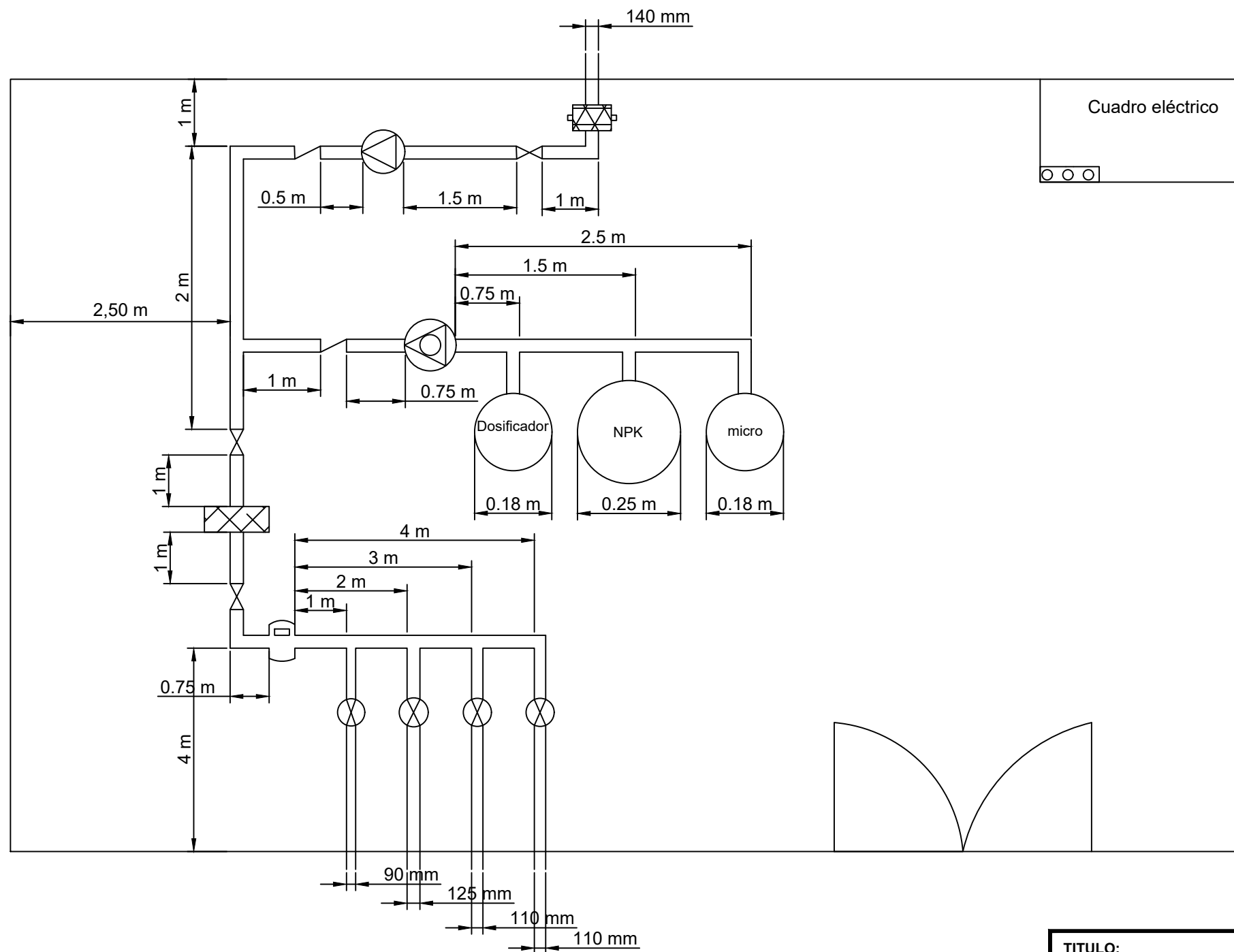
Nota: Las tuberías empleadas son de PVC UNE EN 1452 y PN 0,6 Mpa

[Número del nudo de consumo]

(Cota del en metros del nudo de consumo)



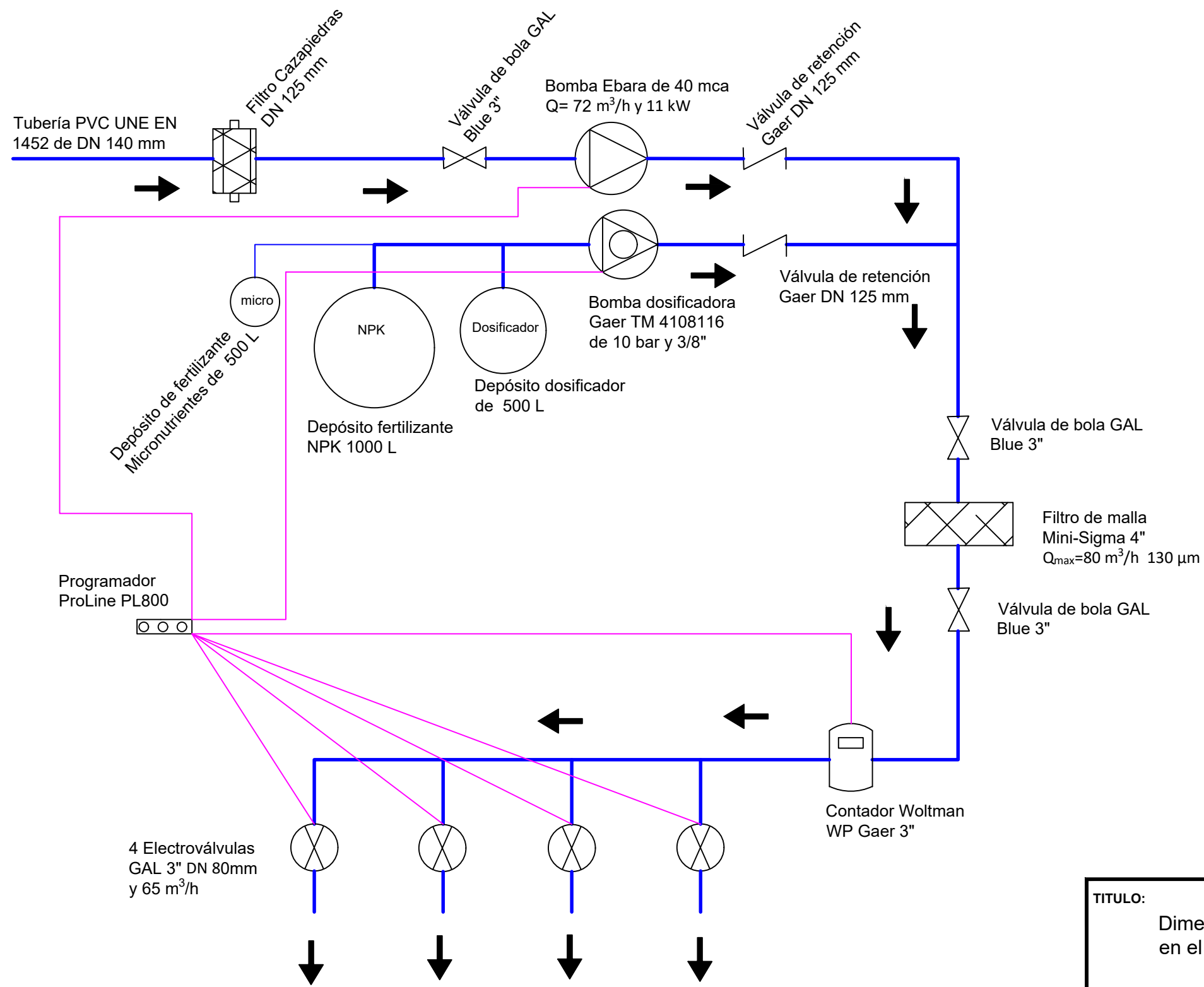
TITULO: Dimensionado y diseño de una red de riego localizado para el cultivo del almendro en el T.M. de Villena			
PETICIONARIO: Universidad Politécnica de Valencia			FIRMADO:
NOMBRE:	Carlos Alandes	ESCALA:	PLANO : Red de transportey topología de la balsa a la parcela
FECHA:	Mayo, 2020	1/2000	
Nº DEL PLANO :	6		



LEYENDA

	Programador
	Filtro cazapiedras
	Filtro de malla
	Electroválvula
	Válvula de bola
	Válvula de retención
	Bomba
	Bomba dosificadora
	Contador Woltman

TITULO: Dimensionado y diseño de una red de riego localizado para el cultivo del almendro en el T.M. de Villena			
PETICIONARIO: Universidad Politécnica de Valencia			FIRMADO:
NOMBRE:	Carlos Alandes	ESCALA:	PLANO : Cabezal de riego con acotaciones
FECHA:	Mayo, 2020	1/50	
Nº DEL PLANO :	7		



LEYENDA

	Programador
	Filtro cazapiedras
	Filtro de malla
	Electroválvula
	Válvula de bola
	Válvula de retención
	Bomba
	Bomba dosificadora
	Contador Woltman
	Dirección del fluido
	Conexión hidráulica
	Conexión eléctrica

TITULO:
Dimensionado y diseño de una red de riego localizado para el cultivo del almendro en el T.M. de Villena

PETICIONARIO:
Universidad Politécnica de Valencia

FIRMADO

NOMBRE: Carlos Alandes

ESCALA:

PLANO :

FECHA: Junio, 2020

Esquema

Esquema hidráulico y componentes del cabezal de riego

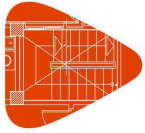
Nº DEL PLANO : 8

Documento 4

PLIEGO DE CONDICIONES

Carlos Alandes Delgado
Valencia, 2020

Pliego de condiciones

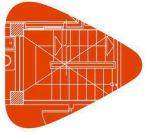


Proyecto:
Situación:
Promotor:

Fecha:

Según figura en el Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado mediante Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, el proyecto definirá las obras proyectadas con el detalle adecuado a sus características, de modo que pueda comprobarse que las soluciones propuestas cumplen las exigencias básicas del CTE y demás normativa aplicable. Esta definición incluirá, al menos, la siguiente información contenida en el Pliego de Condiciones:

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

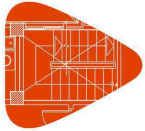


Proyecto:
Situación:
Promotor:

Fecha:

ÍNDICE

1.- PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS.....	6
1.1.- Disposiciones Generales.....	6
1.1.1.- Disposiciones de carácter general.....	6
1.1.1.1.- Objeto del Pliego de Condiciones.....	6
1.1.1.2.- Contrato de obra.....	6
1.1.1.3.- Documentación del contrato de obra.....	6
1.1.1.4.- Proyecto Arquitectónico.....	6
1.1.1.5.- Reglamentación urbanística.....	6
1.1.1.6.- Formalización del Contrato de Obra.....	6
1.1.1.7.- Jurisdicción competente.....	7
1.1.1.8.- Responsabilidad del Contratista.....	7
1.1.1.9.- Accidentes de trabajo.....	7
1.1.1.10.- Daños y perjuicios a terceros.....	7
1.1.1.11.- Anuncios y carteles.....	7
1.1.1.12.- Copia de documentos.....	7
1.1.1.13.- Suministro de materiales.....	7
1.1.1.14.- Hallazgos.....	7
1.1.1.15.- Causas de rescisión del contrato de obra.....	8
1.1.1.16.- Omisiones: Buena fe.....	8
1.1.2.- Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares.....	8
1.1.2.1.- Accesos y vallados.....	8
1.1.2.2.- Replanteo.....	8
1.1.2.3.- Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos.....	8
1.1.2.4.- Orden de los trabajos.....	9
1.1.2.5.- Facilidades para otros contratistas.....	9
1.1.2.6.- Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor.....	9
1.1.2.7.- Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto.....	9
1.1.2.8.- Prórroga por causa de fuerza mayor.....	9
1.1.2.9.- Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra.....	9
1.1.2.10.- Trabajos defectuosos.....	9
1.1.2.11.- Vicios ocultos.....	10
1.1.2.12.- Procedencia de materiales, aparatos y equipos.....	10
1.1.2.13.- Presentación de muestras.....	10
1.1.2.14.- Materiales, aparatos y equipos defectuosos.....	10
1.1.2.15.- Gastos ocasionados por pruebas y ensayos.....	10
1.1.2.16.- Limpieza de las obras.....	11
1.1.2.17.- Obras sin prescripciones explícitas.....	11
1.1.3.- Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas.....	11
1.1.3.1.- Consideraciones de carácter general.....	11
1.1.3.2.- Recepción provisional.....	11
1.1.3.3.- Documentación final de la obra.....	12
1.1.3.4.- Medición definitiva y liquidación provisional de la obra.....	12
1.1.3.5.- Plazo de garantía.....	12

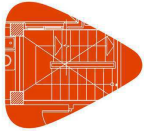


Proyecto:
Situación:
Promotor:

Fecha:

ÍNDICE

1.1.3.6.- Conservación de las obras recibidas provisionalmente.....	12
1.1.3.7.- Recepción definitiva.....	12
1.1.3.8.- Prórroga del plazo de garantía.....	12
1.1.3.9.- Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida.....	12
1.2.- Disposiciones Facultativas.....	12
1.2.1.- Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación.....	12
1.2.1.1.- El Promotor.....	13
1.2.1.2.- El Projectista.....	13
1.2.1.3.- El Constructor o Contratista.....	13
1.2.1.4.- El Director de Obra.....	13
1.2.1.5.- El Director de la Ejecución de la Obra.....	13
1.2.1.6.- Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación.....	13
1.2.1.7.- Los suministradores de productos.....	13
1.2.2.- Agentes que intervienen en la obra según Ley 38/1999 (L.O.E.).....	14
1.2.3.- Agentes en materia de seguridad y salud según R.D. 1627/1997.....	14
1.2.4.- Agentes en materia de gestión de residuos según R.D. 105/2008.....	14
1.2.5.- La Dirección Facultativa.....	14
1.2.6.- Visitas facultativas.....	14
1.2.7.- Obligaciones de los agentes intervinientes.....	14
1.2.7.1.- El Promotor.....	14
1.2.7.2.- El Projectista.....	15
1.2.7.3.- El Constructor o Contratista.....	15
1.2.7.4.- El Director de Obra.....	16
1.2.7.5.- El Director de la Ejecución de la Obra.....	17
1.2.7.6.- Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación.....	18
1.2.7.7.- Los suministradores de productos.....	18
1.2.7.8.- Los propietarios y los usuarios.....	18
1.2.8.- Documentación final de obra: Libro del Edificio.....	18
1.2.8.1.- Los propietarios y los usuarios.....	19
1.3.- Disposiciones Económicas.....	19
1.3.1.- Definición.....	19
1.3.2.- Contrato de obra.....	19
1.3.3.- Criterio General.....	19
1.3.4.- Fianzas.....	19
1.3.4.1.- Ejecución de trabajos con cargo a la fianza.....	19
1.3.4.2.- Devolución de las fianzas.....	20
1.3.4.3.- Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales.....	20
1.3.5.- De los precios.....	20
1.3.5.1.- Precio básico.....	20
1.3.5.2.- Precio unitario.....	20
1.3.5.3.- Presupuesto de Ejecución Material (PEM).....	21
1.3.5.4.- Precios contradictorios.....	21
1.3.5.5.- Reclamación de aumento de precios.....	21
1.3.5.6.- Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios.....	21

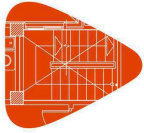


Proyecto:
Situación:
Promotor:

Fecha:

ÍNDICE

1.3.5.7.- De la revisión de los precios contratados.....	21
1.3.5.8.- Acopio de materiales.....	21
1.3.6.- Obras por administración.....	21
1.3.7.- Valoración y abono de los trabajos.....	22
1.3.7.1.- Forma y plazos de abono de las obras.....	22
1.3.7.2.- Relaciones valoradas y certificaciones.....	22
1.3.7.3.- Mejora de obras libremente ejecutadas.....	22
1.3.7.4.- Abono de trabajos presupuestados con partidaalzada.....	22
1.3.7.5.- Abono de trabajos especiales no contratados.....	22
1.3.7.6.- Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía.....	23
1.3.8.- Indemnizaciones Mutuas.....	23
1.3.8.1.- Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras.....	23
1.3.8.2.- Demora de los pagos por parte del Promotor.....	23
1.3.9.- Varios.....	23
1.3.9.1.- Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra.....	23
1.3.9.2.- Unidades de obra defectuosas.....	23
1.3.9.3.- Seguro de las obras.....	23
1.3.9.4.- Conservación de la obra.....	23
1.3.9.5.- Uso por el Contratista de edificio o bienes del Promotor.....	23
1.3.9.6.- Pago de arbitrios.....	23
1.3.10.- Retenciones en concepto de garantía.....	24
1.3.11.- Plazos de ejecución: Planning de obra.....	24
1.3.12.- Liquidación económica de las obras.....	24
1.3.13.- Liquidación final de la obra.....	24
2.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.....	25
2.1.- Prescripciones sobre los materiales.....	25
2.1.1.- Garantías de calidad (Marcado CE).....	25
2.1.2.- Instalaciones.....	27
2.1.2.1.- Tubos de plástico (PP, PE-X, PB, PVC-C).....	27
2.2.- Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.....	28
2.2.1.- Acondicionamiento del terreno.....	31
2.2.2.- Instalaciones.....	32
2.2.3.- Seguridad y salud.....	39
2.3.- Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado.....	39
2.4.- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición.....	39



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Pliego de condiciones

Pliego de cláusulas administrativas

Fecha:

1.- PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

1.1.- Disposiciones Generales

1.1.1.- Disposiciones de carácter general

1.1.1.1.- Objeto del Pliego de Condiciones

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

1.1.1.2.- Contrato de obra

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

1.1.1.3.- Documentación del contrato de obra

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

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

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

1.1.1.4.- Proyecto Arquitectónico

El Proyecto Arquitectónico es el conjunto de documentos que definen y determinan las exigencias técnicas, funcionales y estéticas de las obras contempladas en el artículo 2 de la Ley de Ordenación de la Edificación. En él se justificará técnicamente las soluciones propuestas de acuerdo con las especificaciones requeridas por la normativa técnica aplicable.

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

Los documentos complementarios al Proyecto serán:

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

1.1.1.5.- Reglamentación urbanística

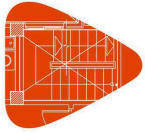
La obra a construir se ajustará a todas las limitaciones del proyecto aprobado por los organismos competentes, especialmente las que se refieren al volumen, alturas, emplazamiento y ocupación del solar, así como a todas las condiciones de reforma del proyecto que pueda exigir la Administración para ajustarlo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

1.1.1.6.- Formalización del Contrato de Obra

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

El cuerpo de estos documentos contendrá:

- La comunicación de la adjudicación.
- La copia del recibo de depósito de la fianza (en caso de que se haya exigido).



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Pliego de condiciones

Fecha:

Pliego de cláusulas administrativas

- La cláusula en la que se exprese, de forma categórica, que el Contratista se obliga al cumplimiento estricto del contrato de obra, conforme a lo previsto en este Pliego de Condiciones, junto con la Memoria y sus Anejos, el Estado de Mediciones, Presupuestos, Planos y todos los documentos que han de servir de base para la realización de las obras definidas en el presente Proyecto.

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

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

1.1.1.7.- Jurisdicción competente

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

1.1.1.8.- Responsabilidad del Contratista

El Contratista es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el Proyecto.

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

1.1.1.9.- Accidentes de trabajo

Es de obligado cumplimiento el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción y demás legislación vigente que, tanto directa como indirectamente, inciden sobre la planificación de la seguridad y salud en el trabajo de la construcción, conservación y mantenimiento de edificios.

Es responsabilidad del Coordinador de Seguridad y Salud, en virtud del Real Decreto 1627/97, el control y el seguimiento, durante toda la ejecución de la obra, del Plan de Seguridad y Salud redactado por el Contratista.

1.1.1.10.- Daños y perjuicios a terceros

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

Asimismo, será responsable de los daños y perjuicios directos o indirectos que se puedan ocasionar frente a terceros como consecuencia de la obra, tanto en ella como en sus alrededores, incluso los que se produzcan por omisión o negligencia del personal a su cargo, así como los que se deriven de los subcontratistas e industriales que intervengan en la obra.

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

1.1.1.11.- Anuncios y carteles

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

1.1.1.12.- Copia de documentos

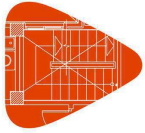
El Contratista, a su costa, tiene derecho a sacar copias de los documentos integrantes del Proyecto.

1.1.1.13.- Suministro de materiales

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

1.1.1.14.- Hallazgos

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



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Pliego de condiciones

Fecha:

Pliego de cláusulas administrativas

El Promotor abonará al Contratista el exceso de obras o gastos especiales que estos trabajos ocasionen, siempre que estén debidamente justificados y aceptados por la Dirección Facultativa.

1.1.1.15.- Causas de rescisión del contrato de obra

Se considerarán causas suficientes de rescisión de contrato:

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

1.1.1.16.- Omisiones: Buena fe

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

1.1.2.- Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares

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

1.1.2.1.- Accesos y vallados

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

1.1.2.2.- Replanteo

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

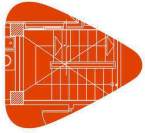
Asimismo, someterá el replanteo a la aprobación del Director de Ejecución de la Obra y, una vez éste haya dado su conformidad, preparará el Acta de Inicio y Replanteo de la Obra acompañada de un plano de replanteo definitivo, que deberá ser aprobado por el Director de Obra. Será responsabilidad del Contratista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

1.1.2.3.- Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos

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

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

El Director de Obra redactará el acta de comienzo de la obra y la suscribirán en la misma obra junto con él, el día de comienzo de los trabajos, el Director de la Ejecución de la Obra, el Promotor y el Contratista.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

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

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

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

1.1.2.4.- Orden de los trabajos

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

1.1.2.5.- Facilidades para otros contratistas

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

En caso de litigio, todos ellos se ajustarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

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

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

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

1.1.2.7.- Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto

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

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

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

1.1.2.8.- Prórroga por causa de fuerza mayor

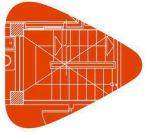
Si, por causa de fuerza mayor o independientemente de la voluntad del Contratista, éste no pudiese comenzar las obras, tuviese que suspenderlas o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para su cumplimiento, previo informe favorable del Director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

1.1.2.9.- Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra

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

1.1.2.10.- Trabajos defectuosos

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



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Pliego de condiciones

Fecha:

Pliego de cláusulas administrativas

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

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

1.1.2.11.- Vicios ocultos

El Contratista es el único responsable de los vicios ocultos y de los defectos de la construcción, durante la ejecución de las obras y el periodo de garantía, hasta los plazos prescritos después de la terminación de las obras en la vigente L.O.E., aparte de otras responsabilidades legales o de cualquier índole que puedan derivarse.

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

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

1.1.2.12.- Procedencia de materiales, aparatos y equipos

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

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

1.1.2.13.- Presentación de muestras

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

1.1.2.14.- Materiales, aparatos y equipos defectuosos

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

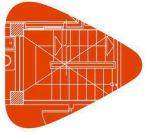
Si, a los 15 días de recibir el Contratista orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, ésta no ha sido cumplida, podrá hacerlo el Promotor o Propiedad a cuenta de Contratista.

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

1.1.2.15.- Gastos ocasionados por pruebas y ensayos

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

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



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Pliego de condiciones

Fecha:

Pliego de cláusulas administrativas

1.1.2.16.- Limpieza de las obras

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

1.1.2.17.- Obras sin prescripciones explícitas

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

1.1.3.- Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas

1.1.3.1.- Consideraciones de carácter general

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

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

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

Asimismo, se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el Director de Obra y el Director de la Ejecución de la Obra.

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

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

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

El cómputo de los plazos de responsabilidad y garantía será el establecidos en la L.O.E., y se iniciará a partir de la fecha en que se suscriba el acta de recepción, o cuando se entienda ésta tácitamente producida según lo previsto en el apartado anterior.

1.1.3.2.- Recepción provisional

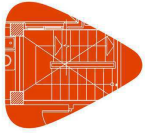
Treinta días antes de dar por finalizadas las obras, comunicará el Director de Ejecución de la Obra al Promotor o Propiedad la proximidad de su terminación a fin de convenir el acto de la Recepción Provisional.

Ésta se realizará con la intervención de la Propiedad, del Contratista, del Director de Obra y del Director de Ejecución de la Obra. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

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

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

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



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Pliego de condiciones

Pliego de cláusulas administrativas

Fecha:

1.1.3.3.- Documentación final de la obra

El Director de Ejecución de la Obra, asistido por el Contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactará la documentación final de las obras, que se facilitará al Promotor, con las especificaciones y contenidos dispuestos por la legislación vigente, en el caso de viviendas, con lo que se establece en los párrafos 2, 3, 4 y 5, del apartado 2 del artículo 4º del Real Decreto 515/1989, de 21 de Abril. Esta documentación incluye el Manual de Uso y Mantenimiento del Edificio.

1.1.3.4.- Medición definitiva y liquidación provisional de la obra

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

1.1.3.5.- Plazo de garantía

El plazo de garantía deberá estipularse en el contrato privado y, en cualquier caso, nunca deberá ser inferior a seis meses

1.1.3.6.- Conservación de las obras recibidas provisionalmente

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

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

1.1.3.7.- Recepción definitiva

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

1.1.3.8.- Prórroga del plazo de garantía

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

1.1.3.9.- Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida

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

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

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

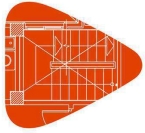
1.2.- Disposiciones Facultativas

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

Las atribuciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas por la Ley 38/99 de Ordenación de la Edificación (L.O.E.).

Se definen agentes de la edificación todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones quedan determinadas por lo dispuesto en la L.O.E. y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención.

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



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Pliego de condiciones

Fecha:

Pliego de cláusulas administrativas

1.2.1.1.- El Promotor

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

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

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

Cuando las Administraciones públicas y los organismos sujetos a la legislación de contratos de las Administraciones públicas actúen como promotores, se regirán por la legislación de contratos de las Administraciones públicas y, en lo no contemplado en la misma, por las disposiciones de la L.O.E.

1.2.1.2.- El Projectista

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

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

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos según lo previsto en el apartado 2 del artículo 4 de la L.O.E., cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto.

1.2.1.3.- El Constructor o Contratista

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

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

1.2.1.4.- El Director de Obra

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

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

1.2.1.5.- El Director de la Ejecución de la Obra

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

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

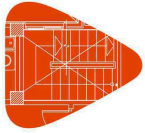
Son entidades de control de calidad de la edificación aquéllas capacitadas para prestar asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

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

1.2.1.7.- Los suministradores de productos

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

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



Proyecto:
Situación:
Promotor:

1.2.2.- Agentes que intervienen en la obra según Ley 38/ 1999 (L.O.E.)

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

1.2.3.- Agentes en materia de seguridad y salud según R.D. 1627/ 1997

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

1.2.4.- Agentes en materia de gestión de residuos según R.D. 105/ 2008

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

1.2.5.- La Dirección Facultativa

En correspondencia con la L.O.E., la Dirección Facultativa está compuesta por la Dirección de Obra y la Dirección de Ejecución de la Obra. A la Dirección Facultativa se integrará el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, en el caso de que se haya adjudicado dicha misión a facultativo distinto de los anteriores.

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

1.2.6.- Visitas facultativas

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

1.2.7.- Obligaciones de los agentes intervinientes

Las obligaciones de los agentes que intervienen en la edificación son las contenidas en los artículos 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 y 16, del capítulo III de la L.O.E. y demás legislación aplicable.

1.2.7.1.- El Promotor

Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.

Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al Director de Obra, al Director de la Ejecución de la Obra y al Contratista posteriores modificaciones del mismo que fueran imprescindibles para llevar a buen fin lo proyectado.

Elegir y contratar a los distintos agentes, con la titulación y capacitación profesional necesaria, que garanticen el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para realizar en su globalidad y llevar a buen fin el objeto de lo promovido, en los plazos estipulados y en las condiciones de calidad exigibles mediante el cumplimiento de los requisitos básicos estipulados para los edificios.

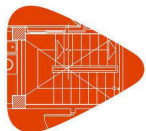
Gestionar y hacerse cargo de las preceptivas licencias y demás autorizaciones administrativas procedentes que, de conformidad con la normativa aplicable, conlleva la construcción de edificios, la urbanización que procediera en su entorno inmediato, la realización de obras que en ellos se ejecuten y su ocupación.

Garantizar los daños materiales que el edificio pueda sufrir, para la adecuada protección de los intereses de los usuarios finales, en las condiciones legalmente establecidas, asumiendo la responsabilidad civil de forma personal e individualizada, tanto por actos propios como por actos de otros agentes por los que, con arreglo a la legislación vigente, se deba responder.

La suscripción obligatoria de un seguro, de acuerdo a las normas concretas fijadas al efecto, que cubra los daños materiales que ocasionen en el edificio el incumplimiento de las condiciones de habitabilidad en tres años o que afecten a la seguridad estructural en el plazo de diez años, con especial mención a las viviendas individuales en régimen de autopromoción, que se regirán por lo especialmente legislado al efecto.

Contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico, en su caso, al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el R.D. 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en las obras de construcción.

Suscribir el acta de recepción final de las obras, una vez concluidas éstas, haciendo constar la aceptación de las obras, que podrá efectuarse con o sin reservas y que deberá abarcar la totalidad de las obras o fases completas. En el caso de hacer mención expresa a reservas para la recepción, deberán mencionarse de manera detallada las deficiencias y se deberá hacer constar el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados.



Proyecto:

Situación:

Promotor:

Pliego de condiciones

Fecha:

Pliego de cláusulas administrativas

Entregar al adquirente y usuario inicial, en su caso, el denominado Libro del Edificio que contiene el manual de uso y mantenimiento del mismo y demás documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

1.2.7.2.- El Projectista

Redactar el proyecto por encargo del Promotor, con sujeción a la normativa urbanística y técnica en vigor y conteniendo la documentación necesaria para tramitar tanto la licencia de obras y demás permisos administrativos -proyecto básico- como para ser interpretada y poder ejecutar totalmente la obra, entregando al Promotor las copias autorizadas correspondientes, debidamente visadas por su colegio profesional.

Definir el concepto global del proyecto de ejecución con el nivel de detalle gráfico y escrito suficiente y calcular los elementos fundamentales del edificio, en especial la cimentación y la estructura. Concretar en el Proyecto el emplazamiento de cuartos de máquinas, de contadores, hornacinas, espacios asignados para subida de conductos, reservas de huecos de ventilación, alojamiento de sistemas de telecomunicación y, en general, de aquellos elementos necesarios en el edificio para facilitar las determinaciones concretas y especificaciones detalladas que son cometido de los proyectos parciales, debiendo éstos adaptarse al Proyecto de Ejecución, no pudiendo contravenirlo en modo alguno. Deberá entregarse necesariamente un ejemplar del proyecto complementario al Arquitecto antes del inicio de las obras o instalaciones correspondientes.

Acordar con el Promotor la contratación de colaboraciones parciales de otros técnicos profesionales.

Facilitar la colaboración necesaria para que se produzca la adecuada coordinación con los proyectos parciales exigibles por la legislación o la normativa vigente y que sea necesario incluir para el desarrollo adecuado del proceso edificatorio, que deberán ser redactados por técnicos competentes, bajo su responsabilidad y suscritos por persona física. Los proyectos parciales serán aquellos redactados por otros técnicos cuya competencia puede ser distinta e incompatible con las competencias del Arquitecto y, por tanto, de exclusiva responsabilidad de éstos.

Elaborar aquellos proyectos parciales o estudios complementarios exigidos por la legislación vigente en los que es legalmente competente para su redacción, excepto declinación expresa del Arquitecto y previo acuerdo con el Promotor, pudiendo exigir la compensación económica en concepto de cesión de derechos de autor y de la propiedad intelectual si se tuviera que entregar a otros técnicos, igualmente competentes para realizar el trabajo, documentos o planos del proyecto por él redactado, en soporte papel o informático.

Ostentar la propiedad intelectual de su trabajo, tanto de la documentación escrita como de los cálculos de cualquier tipo, así como de los planos contenidos en la totalidad del proyecto y cualquiera de sus documentos complementarios.

1.2.7.3.- El Constructor o Contratista

Tener la capacitación profesional o titulación que habilita para el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para actuar como constructor.

Organizar los trabajos de construcción para cumplir con los plazos previstos, de acuerdo al correspondiente Plan de Obra, efectuando las instalaciones provisionales y disponiendo de los medios auxiliares necesarios.

Elaborar, y exigir de cada subcontratista, un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dichos planes se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención propuestas, con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.

Comunicar a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el artículo 7 del RD 1627/97 de 24 de octubre.

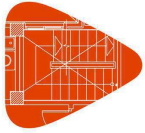
Adoptar todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, así como cumplir las órdenes efectuadas por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en la fase de Ejecución de la obra.

Supervisar de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Examinar la documentación aportada por los técnicos redactores correspondientes, tanto del Proyecto de Ejecución como de los proyectos complementarios, así como del Estudio de Seguridad y Salud, verificando que le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitando las aclaraciones pertinentes.

Facilitar la labor de la Dirección Facultativa, suscribiendo el Acta de Replanteo, ejecutando las obras con sujeción al Proyecto de Ejecución que deberá haber examinado previamente, a la legislación aplicable, a las Instrucciones del Arquitecto Director de Obra y del Director de la Ejecución Material de la Obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.

Efectuar las obras siguiendo los criterios al uso que son propios de la correcta construcción, que tiene la obligación de



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Pliego de condiciones

Fecha:

Pliego de cláusulas administrativas

conocer y poner en práctica, así como de las leyes generales de los materiales o *lex artis*, aún cuando éstos criterios no estuvieran específicamente reseñados en su totalidad en la documentación de proyecto. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las tareas de los subcontratistas.

Disponer de los medios materiales y humanos que la naturaleza y entidad de la obra impongan, disponiendo del número adecuado de oficiales, suboficiales y peones que la obra requiera en cada momento, bien por personal propio o mediante subcontratistas al efecto, procediendo a solapar aquellos oficios en la obra que sean compatibles entre sí y que permitan acometer distintos trabajos a la vez sin provocar interferencias, contribuyendo con ello a la agilización y finalización de la obra dentro de los plazos previstos.

Ordenar y disponer en cada momento de personal suficiente a su cargo para que efectúe las actuaciones pertinentes para ejecutar las obras con solvencia, diligentemente y sin interrupción, programándolas de manera coordinada con el Arquitecto Técnico o Aparejador, Director de Ejecución Material de la Obra.

Supervisar personalmente y de manera continuada y completa la marcha de las obras, que deberán transcurrir sin dilación y con adecuado orden y concierto, así como responder directamente de los trabajos efectuados por sus trabajadores subordinados, exigiéndoles el continuo autocontrol de los trabajos que efectúen, y ordenando la modificación de todas aquellas tareas que se presenten mal efectuadas.

Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales utilizados y elementos constructivos, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción facultativa del Director de la Ejecución de la obra, los suministros de material o prefabricados que no cuenten con las garantías, documentación mínima exigible o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación, debiendo recabar de la Dirección Facultativa la información que necesite para cumplir adecuadamente su cometido.

Dotar de material, maquinaria y utillajes adecuados a los operarios que intervengan en la obra, para efectuar adecuadamente las instalaciones necesarias y no menoscabar con la puesta en obra las características y naturaleza de los elementos constructivos que componen el edificio una vez finalizado.

Poner a disposición del Arquitecto Técnico o Aparejador los medios auxiliares y personal necesario para efectuar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, recabando de dicho técnico el plan a seguir en cuanto a las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias.

Cuidar de que el personal de la obra guarde el debido respeto a la Dirección Facultativa.

Auxiliar al Director de la Ejecución de la Obra en los actos de replanteo y firmar posteriormente y una vez finalizado éste, el acta correspondiente de inicio de obra, así como la de recepción final.

Facilitar a los Arquitectos Directores de Obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación final de obra ejecutada.

Suscribir las garantías de obra que se señalan en el Artículo 19 de la Ley de Ordenación de la Edificación y que, en función de su naturaleza, alcanzan períodos de 1 año (daños por defectos de terminación o acabado de las obras), 3 años (daños por defectos o vicios de elementos constructivos o de instalaciones que afecten a la habitabilidad) o 10 años (daños en cimentación o estructura que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio).

1.2.7.4.- El Director de Obra

Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética a los agentes intervinientes en el proceso constructivo.

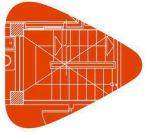
Detener la obra por causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata al Promotor.

Redactar las modificaciones, ajustes, rectificaciones o planos complementarios que se precisen para el adecuado desarrollo de las obras. Es facultad expresa y única la redacción de aquellas modificaciones o aclaraciones directamente relacionadas con la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno; el cálculo o recálculo del dimensionado y armado de todos y cada uno de los elementos principales y complementarios de la cimentación y de la estructura vertical y horizontal; los que afecten sustancialmente a la distribución de espacios y las soluciones de fachada y cubierta y dimensionado y composición de huecos, así como la modificación de los materiales previstos.

Asesorar al Director de la Ejecución de la Obra en aquellas aclaraciones y dudas que pudieran acontecer para el correcto desarrollo de la misma, en lo que respecta a las interpretaciones de las especificaciones de proyecto.

Asistir a las obras a fin de resolver las contingencias que se produzcan para asegurar la correcta interpretación y ejecución del proyecto, así como impartir las soluciones aclaratorias que fueran necesarias, consignando en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que se estimara oportunas reseñar para la correcta interpretación de lo proyectado, sin perjuicio de efectuar todas las aclaraciones y órdenes verbales que estimare oportuno.

Firmar el Acta de replanteo o de comienzo de obra y el Certificado Final de Obra, así como firmar el visto bueno de las certificaciones parciales referidas al porcentaje de obra efectuada y, en su caso y a instancias del Promotor, la supervisión de la documentación que se le presente relativa a las unidades de obra realmente ejecutadas previa a su liquidación final, todo ello con los visados que en su caso fueran preceptivos.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Pliego de condiciones

Fecha:

Pliego de cláusulas administrativas

Informar puntualmente al Promotor de aquellas modificaciones sustanciales que, por razones técnicas o normativas, conlleven una variación de lo construido con respecto al proyecto básico y de ejecución y que afecten o puedan afectar al contrato suscrito entre el promotor y los destinatarios finales de las viviendas.

Redactar la documentación final de obra, en lo que respecta a la documentación gráfica y escrita del proyecto ejecutado, incorporando las modificaciones efectuadas. Para ello, los técnicos redactores de proyectos y/o estudios complementarios deberán obligatoriamente entregarle la documentación final en la que se haga constar el estado final de las obras y/o instalaciones por ellos redactadas, supervisadas y realmente ejecutadas, siendo responsabilidad de los firmantes la veracidad y exactitud de los documentos presentados.

Al Proyecto Final de Obra se anejará el Acta de Recepción Final; la relación identificativa de los agentes que han intervenido en el proceso de edificación, incluidos todos los subcontratistas y oficios intervinientes; las instrucciones de Uso y Mantenimiento del Edificio y de sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

La documentación a la que se hace referencia en los dos apartados anteriores es parte constituyente del Libro del Edificio y el Promotor deberá entregar una copia completa a los usuarios finales del mismo que, en el caso de edificios de viviendas plurifamiliares, se materializa en un ejemplar que deberá ser custodiado por el Presidente de la Comunidad de Propietarios o por el Administrador, siendo éstos los responsables de divulgar al resto de propietarios su contenido y de hacer cumplir los requisitos de mantenimiento que constan en la citada documentación.

Además de todas las facultades que corresponden al Arquitecto Director de Obra, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección mediata, denominada alta dirección en lo que al cumplimiento de las directrices generales del proyecto se refiere, y a la adecuación de lo construido a éste.

Cabe señalar expresamente que la resistencia al cumplimiento de las órdenes de los Arquitectos Directores de Obra en su labor de alta dirección se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá recusar al Contratista y/o acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el Contratista de las consecuencias legales y económicas.

1.2.7.5.- El Director de la Ejecución de la Obra

Corresponde al Arquitecto Técnico o Aparejador, según se establece en el Artículo 13 de la LOE y demás legislación vigente al efecto, las atribuciones competenciales y obligaciones que se señalan a continuación:

La Dirección inmediata de la Obra.

Verificar personalmente la recepción a pié de obra, previo a su acopio o colocación definitiva, de todos los productos y materiales suministrados necesarios para la ejecución de la obra, comprobando que se ajustan con precisión a las determinaciones del proyecto y a las normas exigibles de calidad, con la plena potestad de aceptación o rechazo de los mismos en caso de que lo considerase oportuno y por causa justificada, ordenando la realización de pruebas y ensayos que fueran necesarios.

Dirigir la ejecución material de la obra de acuerdo con las especificaciones de la memoria y de los planos del Proyecto, así como, en su caso, con las instrucciones complementarias necesarias que recabara del Director de Obra.

Anticiparse con la antelación suficiente a las distintas fases de la puesta en obra, requiriendo las aclaraciones al Arquitecto o Arquitectos Directores de Obra que fueran necesarias y planificando de manera anticipada y continuada con el Contratista principal y los subcontratistas los trabajos a efectuar.

Comprobar los replanteos, los materiales, hormigones y demás productos suministrados, exigiendo la presentación de los oportunos certificados de idoneidad de los mismos.

Verificar la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, extendiéndose dicho cometido a todos los elementos de cimentación y estructura horizontal y vertical, con comprobación de sus especificaciones concretas de dimensionado de elementos, tipos de viguetas y adecuación a ficha técnica homologada, diámetros nominales, longitudes de anclaje y adecuados solape y doblado de barras.

Observancia de los tiempos de encofrado y desencofrado de vigas, pilares y forjados señalados por la Instrucción del Hormigón vigente y de aplicación.

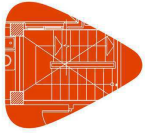
Comprobación del correcto dimensionado de rampas y escaleras y de su adecuado trazado y replanteo con acuerdo a las pendientes, desniveles proyectados y al cumplimiento de todas las normativas que son de aplicación; a dimensiones parciales y totales de elementos, a su forma y geometría específica, así como a las distancias que deben guardarse entre ellos, tanto en horizontal como en vertical.

Verificación de la adecuada puesta en obra de fábricas y cerramientos, a su correcta y completa trabazón y, en general, a lo que atañe a la ejecución material de la totalidad de la obra y sin excepción alguna, de acuerdo a los criterios y leyes de los materiales y de la correcta construcción (lex artis) y a las normativas de aplicación.

Asistir a la obra con la frecuencia, dedicación y diligencia necesarias para cumplir eficazmente la debida supervisión de la ejecución de la misma en todas sus fases, desde el replanteo inicial hasta la total finalización del edificio, dando las órdenes precisas de ejecución al Contratista y, en su caso, a los subcontratistas.

Consignar en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que considerara oportuno reseñar para la correcta ejecución material de las obras.

Supervisar posteriormente el correcto cumplimiento de las órdenes previamente efectuadas y la adecuación de lo



Proyecto:
Situación:
Promotor:

realmente ejecutado a lo ordenado previamente.

Verificar el adecuado trazado de instalaciones, conductos, acometidas, redes de evacuación y su dimensionado, comprobando su idoneidad y ajuste tanto a la especificaciones del proyecto de ejecución como de los proyectos parciales, coordinando dichas actuaciones con los técnicos redactores correspondientes.

Detener la Obra si, a su juicio, existiera causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata a los Arquitectos Directores de Obra que deberán necesariamente corroborarla para su plena efectividad, y al Promotor.

Supervisar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, respecto a lo especificado por la normativa vigente, en cuyo cometido y obligaciones tiene legalmente competencia exclusiva, programando bajo su responsabilidad y debidamente coordinado y auxiliado por el Contratista, las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias de elementos estructurales, así como las pruebas de estanqueidad de fachadas y de sus elementos, de cubiertas y sus impermeabilizaciones, comprobando la eficacia de las soluciones.

Informar con prontitud a los Arquitectos Directores de Obra de los resultados de los Ensayos de Control conforme se vaya teniendo conocimiento de los mismos, proponiéndole la realización de pruebas complementarias en caso de resultados adversos.

Tras la oportuna comprobación, emitir las certificaciones parciales o totales relativas a las unidades de obra realmente ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Colaborar activa y positivamente con los restantes agentes intervinientes, sirviendo de nexo de unión entre éstos, el Contratista, los Subcontratistas y el personal de la obra.

Elaborar y suscribir responsablemente la documentación final de obra relativa a los resultados del Control de Calidad y, en concreto, a aquellos ensayos y verificaciones de ejecución de obra realizados bajo su supervisión relativos a los elementos de la cimentación, muros y estructura, a las pruebas de estanqueidad y escorrentía de cubiertas y de fachadas, a las verificaciones del funcionamiento de las instalaciones de saneamiento y desagües de pluviales y demás aspectos señalados en la normativa de Control de Calidad.

Suscribir conjuntamente el Certificado Final de Obra, acreditando con ello su conformidad a la correcta ejecución de las obras y a la comprobación y verificación positiva de los ensayos y pruebas realizadas.

Si se hiciera caso omiso de las órdenes efectuadas por el Arquitecto Técnico, Director de la Ejecución de las Obras, se considerara como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el Contratista de las consecuencias legales y económicas.

1.2.7.6.- Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de las obras.

Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

1.2.7.7.- Los suministradores de productos

Realizar las entregas de los productos de acuerdo con las especificaciones del pedido, respondiendo de su origen, identidad y calidad, así como del cumplimiento de las exigencias que, en su caso, establezca la normativa técnica aplicable.

Facilitar, cuando proceda, las instrucciones de uso y mantenimiento de los productos suministrados, así como las garantías de calidad correspondientes, para su inclusión en la documentación de la obra ejecutada.

1.2.7.8.- Los propietarios y los usuarios

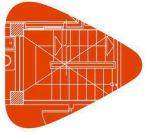
Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuenta.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

1.2.8.- Documentación final de obra: Libro del Edificio

De acuerdo al Artículo 7 de la Ley de Ordenación de la Edificación, una vez finalizada la obra, el proyecto con la incorporación, en su caso, de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitado al promotor por el Director de Obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Toda la documentación a que hacen referencia los apartados anteriores, que constituirá el **Libro del Edificio**, será entregada a los usuarios finales del edificio.

1.2.8.1.- Los propietarios y los usuarios

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

1.3.- Disposiciones Económicas

1.3.1.- Definición

Las condiciones económicas fijan el marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra. Tienen un carácter subsidiario respecto al contrato de obra, establecido entre las partes que intervienen, Promotor y Contratista, que es en definitiva el que tiene validez.

1.3.2.- Contrato de obra

Se aconseja que se firme el contrato de obra, entre el Promotor y el Contratista, antes de iniciarse las obras, evitando en lo posible la realización de la obra por administración. A la Dirección Facultativa (Director de Obra y Director de Ejecución de la Obra) se le facilitará una copia del contrato de obra, para poder certificar en los términos pactados.

Sólo se aconseja contratar por administración aquellas partidas de obra irrelevantes y de difícil cuantificación, o cuando se desee un acabado muy esmerado.

El contrato de obra deberá prever las posibles interpretaciones y discrepancias que pudieran surgir entre las partes, así como garantizar que la Dirección Facultativa pueda, de hecho, COORDINAR, DIRIGIR y CONTROLAR la obra, por lo que es conveniente que se especifiquen y determinen con claridad, como mínimo, los siguientes puntos:

- Documentos a aportar por el Contratista.
- Condiciones de ocupación del solar e inicio de las obras.
- Determinación de los gastos de enganches y consumos.
- Responsabilidades y obligaciones del Contratista: Legislación laboral.
- Responsabilidades y obligaciones del Promotor.
- Presupuesto del Contratista.
- Revisión de precios (en su caso).
- Forma de pago: Certificaciones.
- Retenciones en concepto de garantía (nunca menos del 5%).
- Plazos de ejecución: Planning.
- Retraso de la obra: Penalizaciones.
- Recepción de la obra: Provisional y definitiva.
- Litigio entre las partes.

Dado que este Pliego de Condiciones Económicas es complemento del contrato de obra, en caso de que no exista contrato de obra alguno entre las partes se le comunicará a la Dirección Facultativa, que pondrá a disposición de las partes el presente Pliego de Condiciones Económicas que podrá ser usado como base para la redacción del correspondiente contrato de obra.

1.3.3.- Criterio General

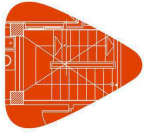
Todos los agentes que intervienen en el proceso de la construcción, definidos en la Ley 38/1999 de Ordenación de la Edificación (L.O.E.), tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas, pudiendo exigirse recíprocamente las garantías suficientes para el cumplimiento diligente de sus obligaciones de pago.

1.3.4.- Fianzas

El Contratista presentará una fianza con arreglo al procedimiento que se estipule en el contrato de obra:

1.3.4.1.- Ejecución de trabajos con cargo a la fianza

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Director de Obra, en nombre y representación del Promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Pliego de condiciones

Pliego de cláusulas administrativas

Fecha:

1.3.4.2.- Devolución de las fianzas

La fianza recibida será devuelta al Contratista en un plazo establecido en el contrato de obra, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El Promotor podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros y subcontratos.

1.3.4.3.- Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales

Si el Promotor, con la conformidad del Director de Obra, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

1.3.5.- De los precios

El objetivo principal de la elaboración del presupuesto es anticipar el coste del proceso de construir la obra. Descompondremos el presupuesto en unidades de obra, componente menor que se contrata y certifica por separado, y basándonos en esos precios, calcularemos el presupuesto.

1.3.5.1.- Precio básico

Es el precio por unidad (ud, m, kg, etc.) de un material dispuesto a pie de obra, (incluido su transporte a obra, descarga en obra, embalajes, etc.) o el precio por hora de la maquinaria y de la mano de obra.

1.3.5.2.- Precio unitario

Es el precio de una unidad de obra que obtendremos como suma de los siguientes costes:

- Costes directos: calculados como suma de los productos "precio básico x cantidad" de la mano de obra, maquinaria y materiales que intervienen en la ejecución de la unidad de obra.
- Medios auxiliares: Costes directos complementarios, calculados en forma porcentual como porcentaje de otros componentes, debido a que representan los costes directos que intervienen en la ejecución de la unidad de obra y que son de difícil cuantificación. Son diferentes para cada unidad de obra.
- Costes indirectos: aplicados como un porcentaje de la suma de los costes directos y medios auxiliares, igual para cada unidad de obra debido a que representan los costes de los factores necesarios para la ejecución de la obra que no se corresponden a ninguna unidad de obra en concreto.

En relación a la composición de los precios, el vigente Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre) establece que la composición y el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se base en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar, en ningún caso, el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

Considera costes directos:

- La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Deben incluirse como costes indirectos:

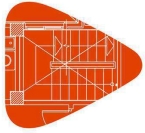
Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso, el autor del proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución.

Las características técnicas de cada unidad de obra, en las que se incluyen todas las especificaciones necesarias para su correcta ejecución, se encuentran en el apartado de 'Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra', junto a la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra.

Si en la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra no figurase alguna operación necesaria para su correcta ejecución, se entiende que está incluida en el precio de la unidad de obra, por lo que no supondrá cargo adicional o aumento de precio de la unidad de obra contratada.

Para mayor aclaración, se exponen algunas operaciones o trabajos, que se entiende que siempre forman parte del proceso de ejecución de las unidades de obra:

- El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Pliego de condiciones

Fecha:

Pliego de cláusulas administrativas

- Eliminación de restos, limpieza final y retirada de residuos a vertedero de obra.
- Transporte de escombros sobrantes a vertedero autorizado.
- Montaje, comprobación y puesta a punto.
- Las correspondientes legalizaciones y permisos en instalaciones.
- Maquinaria, andamiajes y medios auxiliares necesarios.

Trabajos que se considerarán siempre incluidos y para no ser reiterativos no se especifican en cada una de las unidades de obra.

1.3.5.3.- Presupuesto de Ejecución Material (PEM)

Es el resultado de la suma de los precios unitarios de las diferentes unidades de obra que la componen.

Se denomina Presupuesto de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los productos del número de cada unidad de obra por su precio unitario y de las partidas alzadas. Es decir, el coste de la obra sin incluir los gastos generales, el beneficio industrial y el impuesto sobre el valor añadido.

1.3.5.4.- Precios contradictorios

Sólo se producirán precios contradictorios cuando el Promotor, por medio del Director de Obra, decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista siempre estará obligado a efectuar los cambios indicados.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Director de Obra y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el contrato de obra o, en su defecto, antes de quince días hábiles desde que se le comunique fehacientemente al Director de Obra. Si subsiste la diferencia, se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto y, en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiese se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato de obra. Nunca se tomará para la valoración de los correspondientes precios contradictorios la fecha de la ejecución de la unidad de obra en cuestión.

1.3.5.5.- Reclamación de aumento de precios

Si el Contratista, antes de la firma del contrato de obra, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

1.3.5.6.- Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios

En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres locales respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obra ejecutadas. Se estará a lo previsto en el Presupuesto y en el criterio de medición en obra recogido en el Pliego.

1.3.5.7.- De la revisión de los precios contratados

El presupuesto presentado por el Contratista se entiende que es cerrado, por lo que no se aplicará revisión de precios.

Sólo se procederá a efectuar revisión de precios cuando haya quedado explícitamente determinado en el contrato de obra entre el Promotor y el Contratista.

1.3.5.8.- Acopio de materiales

El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el Promotor ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el propietario, son de la exclusiva propiedad de éste, siendo el Contratista responsable de su guarda y conservación.

1.3.6.- Obras por administración

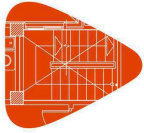
Se denominan "Obras por administración" aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el Promotor, bien por sí mismo, por un representante suyo o por mediación de un Contratista.

Las obras por administración se clasifican en dos modalidades:

- Obras por administración directa.
- Obras por administración delegada o indirecta.

Según la modalidad de contratación, en el contrato de obra se regulará:

- Su liquidación.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Pliego de condiciones

Pliego de cláusulas administrativas

Fecha:

- El abono al Contratista de las cuentas de administración delegada.
- Las normas para la adquisición de los materiales y aparatos.
- Responsabilidades del Contratista en la contratación por administración en general y, en particular, la debida al bajo rendimiento de los obreros.

1.3.7.- Valoración y abono de los trabajos

1.3.7.1.- Forma y plazos de abono de las obras

Se realizará por certificaciones de obra y se recogerán las condiciones en el contrato de obra establecido entre las partes que intervienen (Promotor y Contratista) que, en definitiva, es el que tiene validez.

Los pagos se efectuarán por la propiedad en los plazos previamente establecidos en el contrato de obra, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de la obra conformadas por el Director de Ejecución de la Obra, en virtud de las cuáles se verifican aquéllos.

El Director de Ejecución de la Obra realizará, en la forma y condiciones que establezca el criterio de medición en obra incorporado en las Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior, pudiendo el Contratista presenciar la realización de tales mediciones.

Para las obras o partes de obra que, por sus dimensiones y características, hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el contratista está obligado a avisar al Director de Ejecución de la Obra con la suficiente antelación, a fin de que éste pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el Contratista.

A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al Contratista, queda éste obligado a aceptar las decisiones del Promotor sobre el particular.

1.3.7.2.- Relaciones valoradas y certificaciones

En los plazos fijados en el contrato de obra entre el Promotor y el Contratista, éste último formulará una relación valorada de las obras ejecutadas durante las fechas previstas, según la medición practicada por el Director de Ejecución de la Obra.

Las certificaciones de obra serán el resultado de aplicar, a la cantidad de obra realmente ejecutada, los precios contratados de las unidades de obra. Sin embargo, los excesos de obra realizada en unidades, tales como excavaciones y hormigones, que sean imputables al Contratista, no serán objeto de certificación alguna.

Los pagos se efectuarán por el Promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá al de las certificaciones de obra, conformadas por la Dirección Facultativa. Tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la Liquidación Final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones parciales la aceptación, la aprobación, ni la recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. Si la Dirección Facultativa lo exigiera, las certificaciones se extenderán a origen.

1.3.7.3.- Mejora de obras libremente ejecutadas

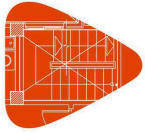
Cuando el Contratista, incluso con la autorización del Director de Obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto o sustituyese una clase de fábrica por otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin solicitársela, cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio de la Dirección Facultativa, no tendrá derecho más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

1.3.7.4.- Abono de trabajos presupuestados con partida alzada

El abono de los trabajos presupuestados en partida alzada se efectuará previa justificación por parte del Contratista. Para ello, el Director de Obra indicará al Contratista, con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta.

1.3.7.5.- Abono de trabajos especiales no contratados

Cuando fuese preciso efectuar cualquier tipo de trabajo de índole especial u ordinaria que, por no estar contratado, no sea de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por la Propiedad por separado y en las condiciones que se estipulen en el contrato de obra.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Pliego de condiciones

Fecha:

Pliego de cláusulas administrativas

1.3.7.6.- Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía

Efectuada la recepción provisional, y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

- Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo, y el Director de obra exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el presente Pliego de Condiciones, sin estar sujetos a revisión de precios.
- Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el Promotor, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
- Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

1.3.8.- Indemnizaciones Mutuas

1.3.8.1.- Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras

Si, por causas imputables al Contratista, las obras sufrieran un retraso en su finalización con relación al plazo de ejecución previsto, el Promotor podrá imponer al Contratista, con cargo a la última certificación, las penalizaciones establecidas en el contrato, que nunca serán inferiores al perjuicio que pudiera causar el retraso de la obra.

1.3.8.2.- Demora de los pagos por parte del Promotor

Se regulará en el contrato de obra las condiciones a cumplir por parte de ambos.

1.3.9.- Varios

1.3.9.1.- Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra

Sólo se admitirán mejoras de obra, en el caso que el Director de Obra haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como de los materiales y maquinaria previstos en el contrato.

Sólo se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, en el caso que el Director de Obra haya ordenado por escrito la ampliación de las contratadas como consecuencia de observar errores en las mediciones de proyecto.

En ambos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o maquinaria ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Director de Obra introduzca innovaciones que supongan una reducción en los importes de las unidades de obra contratadas.

1.3.9.2.- Unidades de obra defectuosas

Las obras defectuosas no se valorarán.

1.3.9.3.- Seguro de las obras

El Contratista está obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

1.3.9.4.- Conservación de la obra

El Contratista está obligado a conservar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

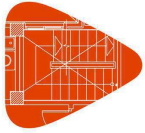
1.3.9.5.- Uso por el Contratista de edificio o bienes del Promotor

No podrá el Contratista hacer uso de edificio o bienes del Promotor durante la ejecución de las obras sin el consentimiento del mismo.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como por resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que se estipule en el contrato de obra.

1.3.9.6.- Pago de arbitrios

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo del Contratista, siempre que en el contrato de obra no se estipule lo contrario.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Pliego de condiciones

Fecha:

Pliego de cláusulas administrativas

1.3.10.- Retenciones en concepto de garantía

Del importe total de las certificaciones se descontará un porcentaje, que se retendrá en concepto de garantía. Este valor no deberá ser nunca menor del cinco por cien (5%) y responderá de los trabajos mal ejecutados y de los perjuicios que puedan ocasionarle al Promotor.

Esta retención en concepto de garantía quedará en poder del Promotor durante el tiempo designado como PERIODO DE GARANTÍA, pudiendo ser dicha retención, "en metálico" o mediante un aval bancario que garantice el importe total de la retención.

Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Director de Obra, en representación del Promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

La fianza retenida en concepto de garantía será devuelta al Contratista en el plazo estipulado en el contrato, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas atribuibles a la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros o subcontratos.

1.3.11.- Plazos de ejecución: Planning de obra

En el contrato de obra deberán figurar los plazos de ejecución y entregas, tanto totales como parciales. Además, será conveniente adjuntar al respectivo contrato un Planning de la ejecución de la obra donde figuren de forma gráfica y detallada la duración de las distintas partidas de obra que deberán conformar las partes contratantes.

1.3.12.- Liquidación económica de las obras

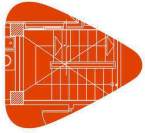
Simultáneamente al libramiento de la última certificación, se procederá al otorgamiento del Acta de Liquidación Económica de las obras, que deberán firmar el Promotor y el Contratista. En este acto se dará por terminada la obra y se entregarán, en su caso, las llaves, los correspondientes boletines debidamente cumplimentados de acuerdo a la Normativa Vigente, así como los proyectos Técnicos y permisos de las instalaciones contratadas.

Dicha Acta de Liquidación Económica servirá de Acta de Recepción Provisional de las obras, para lo cual será conformada por el Promotor, el Contratista, el Director de Obra y el Director de Ejecución de la Obra, quedando desde dicho momento la conservación y custodia de las mismas a cargo del Promotor.

La citada recepción de las obras, provisional y definitiva, queda regulada según se describe en las Disposiciones Generales del presente Pliego.

1.3.13.- Liquidación final de la obra

Entre el Promotor y Contratista, la liquidación de la obra deberá hacerse de acuerdo con las certificaciones conformadas por la Dirección de Obra. Si la liquidación se realizara sin el visto bueno de la Dirección de Obra, ésta sólo mediará, en caso de desavenencia o desacuerdo, en el recurso ante los Tribunales.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Pliego de condiciones

Fecha:

Pliego de condiciones técnicas particulares

2.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

2.1.- Prescripciones sobre los materiales

Para facilitar la labor a realizar, por parte del Director de la Ejecución de la Obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el artículo 7.2. del CTE, en el presente proyecto se especifican las características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus calidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

Este control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá según el artículo 7.2. del CTE:

- El control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.2.
- El control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.

Por parte del Constructor o Contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores de productos las calidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos se solicite la aprobación del Director de Ejecución de la Obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.

El Contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de los mismos.

El Contratista notificará al Director de Ejecución de la Obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así lo solicite el Director de Ejecución de la Obra, las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

Estos materiales serán reconocidos por el Director de Ejecución de la Obra antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrán ser acopiados en obra ni se podrá proceder a su colocación. Así mismo, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento, siempre que vaya en perjuicio del buen acabado de la obra, serán retirados de la obra. Todos los gastos que ello ocasionase serán a cargo del Contratista.

El hecho de que el Contratista subcontrate cualquier partida de obra no le exime de su responsabilidad.

La simple inspección o examen por parte de los Técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no extinguiéndose la responsabilidad contractual del Contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.

2.1.1.- Garantías de calidad (Marcado CE)

El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- Resistencia mecánica y estabilidad.
- Seguridad en caso de incendio.
- Higiene, salud y medio ambiente.
- Seguridad de utilización.
- Protección contra el ruido.
- Ahorro de energía y aislamiento térmico.

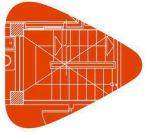
El marcado CE de un producto de construcción indica:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidos en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación de la conformidad establecido por la correspondiente Decisión de la Comisión Europea.

Siendo el fabricante el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.

Es obligación del Director de la Ejecución de la Obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el Real Decreto 1630/1992 por el que se transpone a nuestro ordenamiento legal la Directiva de Productos de Construcción 89/106/CEE.

El marcado CE se materializa mediante el símbolo "CE" acompañado de una información complementaria.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Pliego de condiciones

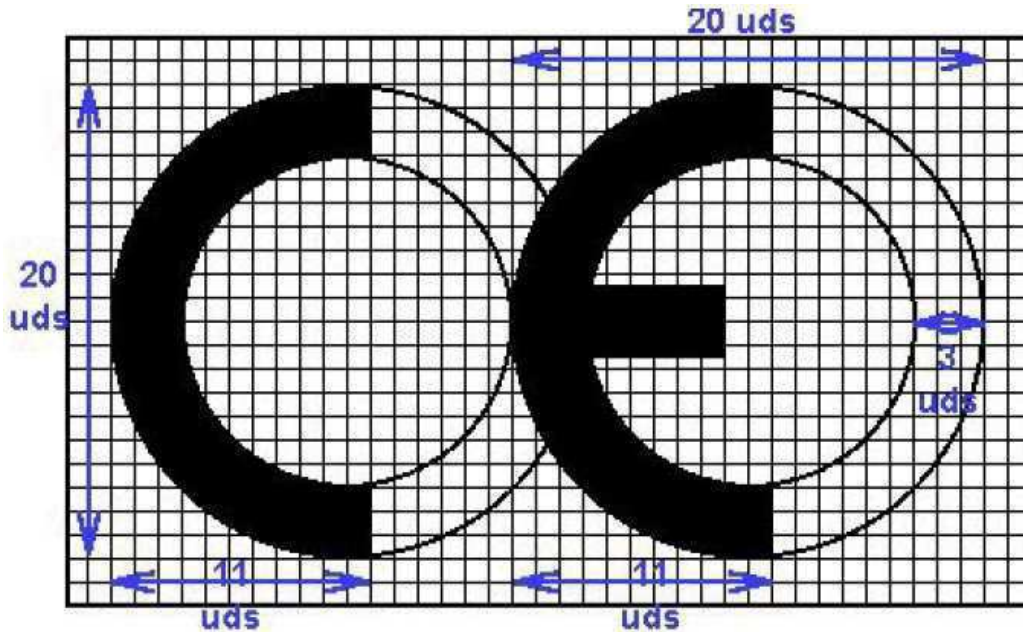
Fecha:

Pliego de condiciones técnicas particulares

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

- En el producto propiamente dicho.
- En una etiqueta adherida al mismo.
- En su envase o embalaje.
- En la documentación comercial que le acompaña.

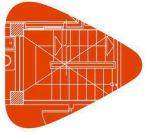
Las letras del símbolo CE se realizan según el dibujo adjunto y deben tener una dimensión vertical no inferior a 5 mm.



Además del símbolo CE deben estar situadas en una de las cuatro posibles localizaciones una serie de inscripciones complementarias, cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos, entre las que se incluyen:

- el número de identificación del organismo notificado (cuando proceda)
- el nombre comercial o la marca distintiva del fabricante
- la dirección del fabricante
- el nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica
- las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto
- el número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)
- el número de la norma armonizada y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas
- la designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada
- información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por qué tener un formato, tipo de letra, color o composición especial, debiendo cumplir únicamente las características reseñadas anteriormente para el símbolo.




Proyecto:
Situación:
Promotor:

Pliego de condiciones

Fecha:

Pliego de condiciones técnicas particulares

Ejemplo de marcado CE:

	Símbolo
0123	Nº de organismo notificado
Empresa	Nombre del fabricante
Dirección registrada	Dirección del fabricante
Fábrica	Nombre de la fábrica
Año	Dos últimas cifras del año
0123-CPD-0456	Nº del certificado de conformidad CE
EN 197-1	Norma armonizada
CEM I 42,5 R	Designación normalizada
Límite de cloruros (%) Límite de pérdida por calcinación de cenizas (%) Nomenclatura normalizada de aditivos	Información adicional

Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente la mención "Prestación no determinada" (PND).

La opción PND es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

2.1.2.- Instalaciones

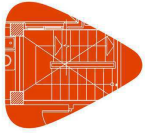
2.1.2.1.- Tubos de plástico (PP, PE-X, PB, PVC-C)

2.1.2.1.1.- Condiciones de suministro

- Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones con suelo plano, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.
- Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc., y de forma que no queden tramos salientes innecesarios.
- Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.
- Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.
- Cuando los tubos se suministren en rollos, se deben colocar de forma horizontal en la base del camión, o encima de los tubos suministrados en barras si los hubiera, cuidando de evitar su aplastamiento.
- Los rollos de gran diámetro que, por sus dimensiones, la plataforma del vehículo no admita en posición horizontal, deben colocarse verticalmente, teniendo la precaución de que permanezcan el menor tiempo posible en esta posición.
- Los tubos y accesorios se deben cargar y descargar cuidadosamente.

2.1.2.1.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Los tubos deben estar marcados a intervalos máximos de 1 m y al menos una vez por accesorio, con:
 - Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
 - La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).
 - Los caracteres de marcado deben estar impresos o grabados directamente sobre el tubo o accesorio de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra
 - El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente en el comportamiento funcional del tubo o accesorio.
 - Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del tubo o accesorio.
 - El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.
 - Los tubos y accesorios certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Pliego de condiciones

Fecha:

Pliego de condiciones técnicas particulares

▪ Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.2.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios. Deben utilizarse, si fuese posible, los embalajes de origen.
- Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.
- Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.
- Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes.
- Los tubos en rollos se deben almacenar en pisos apilados uno sobre otro o verticalmente en soportes o estanterías especialmente diseñadas para este fin.
- El desenrollado de los tubos debe hacerse tangencialmente al rollo, rodándolo sobre sí mismo. No debe hacerse jamás en espiral.
- Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo, y evitando dejarlos caer sobre una superficie dura.
- Cuando se utilicen medios mecánicos de manipulación, las técnicas empleadas deben asegurar que no producen daños en los tubos. Las eslingas de metal, ganchos y cadenas empleadas en la manipulación no deben entrar en contacto con el tubo.
- Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. Los extremos de los tubos se deben cubrir o proteger con el fin de evitar la entrada de suciedad en los mismos. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar siguiendo las instrucciones del fabricante.
- El tubo se debe cortar con su correspondiente cortatubos.

2.2.- Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra

Las prescripciones para la ejecución de cada una de las diferentes unidades de obra se organizan en los siguientes apartados:

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se especifican, en caso de que existan, las posibles incompatibilidades, tanto físicas como químicas, entre los diversos componentes que componen la unidad de obra, o entre el soporte y los componentes.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Se describe la unidad de obra, detallando de manera pormenorizada los elementos que la componen, con la nomenclatura específica correcta de cada uno de ellos, de acuerdo a los criterios que marca la propia normativa.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Se especifican las normas que afectan a la realización de la unidad de obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Indica cómo se ha medido la unidad de obra en la fase de redacción del proyecto, medición que luego será comprobada en obra.

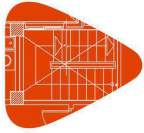
CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

Antes de iniciarse los trabajos de ejecución de cada una de las unidades de obra, el Director de la Ejecución de la Obra habrá recepcionado los materiales y los certificados acreditativos exigibles, en base a lo establecido en la documentación pertinente por el técnico redactor del proyecto. Será preceptiva la aceptación previa por parte del Director de la Ejecución de la Obra de todos los materiales que constituyen la unidad de obra.

Así mismo, se realizarán una serie de comprobaciones previas sobre las condiciones del soporte, las condiciones ambientales del entorno, y la cualificación de la mano de obra, en su caso.

DEL SOPORTE

Se establecen una serie de requisitos previos sobre el estado de las unidades de obra realizadas previamente, que pueden servir de soporte a la nueva unidad de obra.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

AMBIENTALES

En determinadas condiciones climáticas (viento, lluvia, humedad, etc.) no podrán iniciarse los trabajos de ejecución de la unidad de obra, deberán interrumpirse o será necesario adoptar una serie de medidas protectoras.

DEL CONTRATISTA

En algunos casos, será necesaria la presentación al Director de la Ejecución de la Obra de una serie de documentos por parte del Contratista, que acrediten su cualificación, o la de la empresa por él subcontratada, para realizar cierto tipo de trabajos. Por ejemplo la puesta en obra de sistemas constructivos en posesión de un Documento de Idoneidad Técnica (DIT), deberán ser realizados por la propia empresa propietaria del DIT, o por empresas especializadas y cualificadas, reconocidas por ésta y bajo su control técnico.

PROCESO DE EJECUCIÓN

En este apartado se desarrolla el proceso de ejecución de cada unidad de obra, asegurando en cada momento las condiciones que permitan conseguir el nivel de calidad previsto para cada elemento constructivo en particular.

FASES DE EJECUCIÓN

Se enumeran, por orden de ejecución, las fases de las que consta el proceso de ejecución de la unidad de obra.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

En algunas unidades de obra se hace referencia a las condiciones en las que debe finalizarse una determinada unidad de obra, para que no interfiera negativamente en el proceso de ejecución del resto de unidades.

Una vez terminados los trabajos correspondientes a la ejecución de cada unidad de obra, el Contratista retirará los medios auxiliares y procederá a la limpieza del elemento realizado y de las zonas de trabajo, recogiendo los restos de materiales y demás residuos originados por las operaciones realizadas para ejecutar la unidad de obra, siendo todos ellos clasificados, cargados y transportados a centro de reciclaje, vertedero específico o centro de acogida o transferencia.

PRUEBAS DE SERVICIO

En aquellas unidades de obra que sea necesario, se indican las pruebas de servicio a realizar por el propio Contratista o empresa instaladora, cuyo coste se encuentra incluido en el propio precio de la unidad de obra.

Aquellas otras pruebas de servicio o ensayos que no están incluidos en el precio de la unidad de obra, y que es obligatoria su realización por medio de laboratorios acreditados se encuentran detalladas y presupuestadas, en el correspondiente capítulo X de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución Material (PEM).

Por ejemplo, esto es lo que ocurre en la unidad de obra ADP010, donde se indica que no está incluido en el precio de la unidad de obra el coste del ensayo de densidad y humedad "in situ".

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

En algunas unidades de obra se establecen las condiciones en que deben protegerse para la correcta conservación y mantenimiento en obra, hasta su recepción final.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Indica cómo se comprobarán en obra las mediciones de Proyecto, una vez superados todos los controles de calidad y obtenida la aceptación final por parte del Director de Ejecución de la Obra.

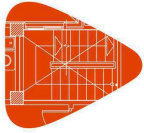
La medición del número de unidades de obra que ha de abonarse se realizará, en su caso, de acuerdo con las normas que establece este capítulo, tendrá lugar en presencia y con intervención del Contratista, entendiéndose que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciere a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que el Director de Ejecución de la Obra consigne.

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Presupuesto. Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo al presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.

Estas unidades comprenden el suministro, cánones, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria, medios auxiliares, mano de obra necesaria para su ejecución y costes indirectos derivados de estos conceptos, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para la ejecución de la obra, tales como indemnizaciones por daños a terceros u ocupaciones temporales y costos de obtención de los permisos necesarios, así como de las operaciones necesarias para la reposición de servidumbres y servicios públicos o privados afectados tanto por el proceso de ejecución de las obras como por las instalaciones auxiliares.

Igualmente, aquellos conceptos que se especifican en la definición de cada unidad de obra, las operaciones descritas en el proceso de ejecución, los ensayos y pruebas de servicio y puesta en funcionamiento, inspecciones, permisos, boletines, licencias, tasas o similares.

No será de abono al Contratista mayor volumen de cualquier tipo de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por la Dirección Facultativa. Tampoco le será abonado, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la Dirección Facultativa para subsanar cualquier defecto de ejecución.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Pliego de condiciones

Fecha:

Pliego de condiciones técnicas particulares

TERMINOLOGÍA APLICADA EN EL CRITERIO DE MEDICIÓN.

A continuación, se detalla el significado de algunos de los términos utilizados en los diferentes capítulos de obra.

ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Volumen de tierras en perfil esponjado. La medición se referirá al estado de las tierras una vez extraídas. Para ello, la forma de obtener el volumen de tierras a transportar, será la que resulte de aplicar el porcentaje de esponjamiento medio que proceda, en función de las características del terreno.

Volumen de relleno en perfil compactado. La medición se referirá al estado del relleno una vez finalizado el proceso de compactación.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones excavadas hubieran quedado con mayores dimensiones.

CIMENTACIONES

Superficie teórica ejecutada. Será la superficie que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que la superficie ocupada por el hormigón hubiera quedado con mayores dimensiones.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de hormigón hubieran quedado con mayores dimensiones.

ESTRUCTURAS

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de los elementos estructurales hubieran quedado con mayores dimensiones.

ESTRUCTURAS METÁLICAS

Peso nominal medido. Serán los kg que resulten de aplicar a los elementos estructurales metálicos los pesos nominales que, según dimensiones y tipo de acero, figuren en tablas.

ESTRUCTURAS (FORJADOS)

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se medirá la superficie de los forjados de cara exterior a cara exterior de los zunchos que delimitan el perímetro de su superficie, descontando únicamente los huecos o pasos de forjados que tengan una superficie mayor de $X \text{ m}^2$.

En los casos de dos paños formados por forjados diferentes, objeto de precios unitarios distintos, que apoyen o empotren en una jácena o muro de carga común a ambos paños, cada una de las unidades de obra de forjado se medirá desde fuera a cara exterior de los elementos delimitadores al eje de la jácena o muro de carga común.

En los casos de forjados inclinados se tomará en verdadera magnitud la superficie de la cara inferior del forjado, con el mismo criterio anteriormente señalado para la deducción de huecos.

ESTRUCTURAS (MUROS)

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se aplicará el mismo criterio que para fachadas y particiones.

FACHADAS Y PARTICIONES

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando únicamente aquellos huecos cuya superficie sea mayor de $X \text{ m}^2$, lo que significa que:

Quando los huecos sean menores de $X \text{ m}^2$ se medirán a cinta corrida como si no hubiera huecos. Al no deducir ningún hueco, en compensación de medir hueco por macizo, no se medirán los trabajos de formación de mochetas en jambas y dinteles.

Quando los huecos sean mayores de $X \text{ m}^2$, se deducirá la superficie de estos huecos, pero se sumará a la medición la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de las mochetas.

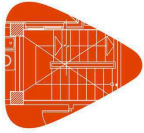
Deduciendo todos los huecos. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando la superficie de todos los huecos, pero se incluye la ejecución de todos los trabajos precisos para la resolución del hueco, así como los materiales que forman dinteles, jambas y vierteaguas.

A los efectos anteriores, se entenderá como hueco, cualquier abertura que tenga mochetas y dintel para puerta o ventana. En caso de tratarse de un vacío en la fábrica sin dintel, antepecho ni carpintería, se deducirá siempre el mismo al medir la fábrica, sea cual fuere su superficie.

En el supuesto de cerramientos de fachada donde las hojas, en lugar de apoyar directamente en el forjado, apoyen en una o dos hiladas de regularización que abarquen todo el espesor del cerramiento, al efectuar la medición de las unidades de obra se medirá su altura desde el forjado y, en compensación, no se medirán las hiladas de regularización.

INSTALACIONES

Longitud realmente ejecutada. Medición según desarrollo longitudinal resultante, considerando, en su caso, los tramos ocupados por piezas especiales.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Pliego de condiciones

Fecha:

Pliego de condiciones técnicas particulares

REVESTIMIENTOS (YESOS Y ENFOSCADOS DE CEMENTO)

Deduciendo, en los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$, el exceso sobre los $X \text{ m}^2$. Los paramentos verticales y horizontales se medirán a cinta corrida, sin descontar huecos de superficie menor a $X \text{ m}^2$. Para huecos de mayor superficie, se descontará únicamente el exceso sobre esta superficie. En ambos casos se considerará incluida la ejecución de mochetas, fondos de dinteles y aristados. Los paramentos que tengan armarios empotrados no serán objeto de descuento, sea cual fuere su dimensión.

2.2.1.- Acondicionamiento del terreno

Unidad de obra ADE010: Excavación en zanjas para cimentaciones en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Excavación de tierras a cielo abierto para formación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, hasta alcanzar la cota de profundidad indicada en el Proyecto. Incluso transporte de la maquinaria, refinado de paramentos y fondo de excavación, extracción de tierras fuera de la excavación, retirada de los materiales excavados y carga a camión.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- NTE-ADZ. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, y que incluirá, entre otros datos: tipo, humedad y compacidad o consistencia del terreno.

Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que puedan verse afectados por la excavación, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno.

Se comprobará el estado de conservación de los edificios medianeros y de las construcciones próximas que puedan verse afectadas por las excavaciones.

DEL CONTRATISTA

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Notificará al Director de Ejecución de la obra, con la antelación suficiente, el comienzo de las excavaciones.

En caso de realizarse cualquier tipo de entibación del terreno, presentará al Director de Ejecución de la obra, para su aprobación, los cálculos justificativos de la solución a adoptar.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

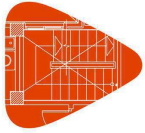
Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión de las tierras excavadas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El fondo de la excavación quedará nivelado, limpio y ligeramente apisonado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Las excavaciones quedarán protegidas frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía. Se tomarán las medidas oportunas para asegurar que sus características geométricas permanecen inamovibles. Mientras se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de las excavaciones se conservarán las entibaciones realizadas, que sólo podrán quitarse, total o parcialmente, previa comprobación del Director de Ejecución de la obra, y en la forma y plazos que éste dictamine.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Pliego de condiciones

Fecha:

Pliego de condiciones técnicas particulares

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el Director de Ejecución de la obra.

2.2.2.- Instalaciones

Unidad de obra IFB005: Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 40 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 40 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm y 3,7 mm de espesor. Incluso p/p de elementos de montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexiónada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB HS Salubridad.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB HS Salubridad
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

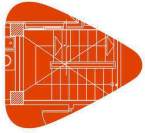
Unidad de obra IFB005b: Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 50 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 50 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm y 4,6 mm de espesor. Incluso p/p de elementos de montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexiónada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Pliego de condiciones

Fecha:

Pliego de condiciones técnicas particulares

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB HS Salubridad.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB HS Salubridad
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFB005c: Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 63 mm de diámetro exterior, serie 5, PN= 6 atm.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 63 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm y 5,8 mm de espesor. Incluso p/p de elementos de montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexcionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB HS Salubridad.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

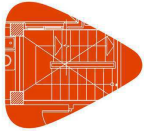
PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Pliego de condiciones

Fecha:

Pliego de condiciones técnicas particulares

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB HS Salubridad
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFB005d: Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 75 mm de diámetro exterior, serie 5, PN= 6 atm.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 75 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm y 6,8 mm de espesor. Incluso p/p de elementos de montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB HS Salubridad.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB HS Salubridad
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

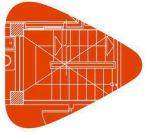
CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFB005g: Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 25 mm de diámetro exterior, PN= 16 atm.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Pliego de condiciones

Fecha:

Pliego de condiciones técnicas particulares

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 32 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y 2,4 mm de espesor. Incluso p/p de elementos de montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB HS Salubridad.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB HS Salubridad
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFB005h: Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 63 mm de diámetro exterior, PN= 16 atm.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 32 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y 2,4 mm de espesor. Incluso p/p de elementos de montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB HS Salubridad.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

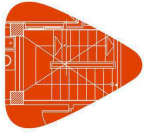
DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Pliego de condiciones

Fecha:

Pliego de condiciones técnicas particulares

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB HS Salubridad
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFB005i: Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 75 mm de diámetro exterior, PN= 16 atm.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 63 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y 4,7 mm de espesor. Incluso p/p de elementos de montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB HS Salubridad.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB HS Salubridad
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

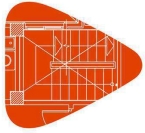
CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFB005j: Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 90 mm de diámetro exterior, PN= 16 atm.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Pliego de condiciones

Fecha:

Pliego de condiciones técnicas particulares

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 63 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y 4,7 mm de espesor. Incluso p/p de elementos de montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB HS Salubridad.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB HS Salubridad
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFB005k: Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 110 mm de diámetro exterior, PN= 16 atm.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 110 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y 8,1 mm de espesor. Incluso p/p de elementos de montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB HS Salubridad.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

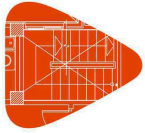
DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Pliego de condiciones

Fecha:

Pliego de condiciones técnicas particulares

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB HS Salubridad
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFB005I: Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 125 mm de diámetro exterior, PN= 16 atm.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 110 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y 8,1 mm de espesor. Incluso p/p de elementos de montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB HS Salubridad.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

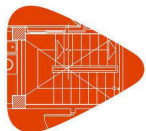
- CTE. DB HS Salubridad
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.



Proyecto:

Situación:

Promotor:

Pliego de condiciones

Fecha:

Pliego de condiciones técnicas particulares

2.2.3.- Seguridad y salud

Unidad de obra YPC084: Construcción de caseta provisional para despacho de oficina en obra.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Ejecución, desmontaje y demolición posterior de caseta provisional para despacho de oficina en obra, compuesta por: cimentación de hormigón, solera sobre encachado de piedra, cerramiento de bloque de hormigón, sin revestir, con hoja interior de ladrillo cerámico hueco, cubierta de placas sobre perfilera metálica, aislamiento térmico, distribución interior, instalaciones de telecomunicaciones y electricidad, revestimiento de terrazo en suelos, enlucido y pintura en paredes, falso techo de placas de escayola, puertas de madera pintadas y ventanas de aluminio, con luna y rejas. Incluso p/p de ayudas de albañilería y conexiones provisionales a las instalaciones de la propia obra. Según R.D. 1627/1997.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN

Preparación del terreno. Excavación de pozos y zanjas. Hormigonado de la cimentación. Formación de la solera. Ejecución del cerramiento. Ejecución de la cubierta sobre perfiles. Colocación del aislamiento térmico. Ejecución de la distribución interior. Revestimiento de suelos y paredes. Colocación del falso techo de placas. Colocación de la carpintería.

2.3.- Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

De acuerdo con el artículo 7.4 del CTE, en la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el presente pliego, por parte del constructor, y a su cargo, independientemente de las ordenadas por la Dirección Facultativa y las exigidas por la legislación aplicable, que serán realizadas por laboratorio acreditado y cuyo coste se especifica detalladamente en el capítulo de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución material (PEM) del proyecto.

2.4.- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición

El correspondiente Estudio de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, contendrá las siguientes prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de la obra:

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

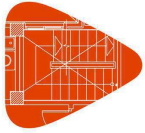
Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Pliego de condiciones

Fecha:

Pliego de condiciones técnicas particulares

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

Documento 5

PRESUPUESTO

Carlos Alandes Delgado
Valencia, 2020

Presupuesto parcial nº 1 Acondicionamiento del terreno

Nº	Ud	Descripción	Medición
1.1.- Movimiento de tierras en edificación			
1.1.1.- Excavaciones de zanjas y pozos			
1.1.1.1	M³	Excavación en zanjas para cimentaciones en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.	
			Total m³: 1.633,340

Presupuesto parcial n° 2 Instalaciones

N°	Ud	Descripción	Medición
2.1.- Fontanería			
2.1.1.- Tubos de alimentación			
2.1.1.1	M	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno de alta densidad, serie 5, de 40 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.	
			Total m: 77,000
2.1.1.2	M	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno de alta densidad, serie 5, de 50 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.	
			Total m: 348,000
2.1.1.3	M	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno de alta densidad, serie 5, de 63 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.	
			Total m: 408,000
2.1.1.4	M	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno de alta densidad, serie 5, de 75 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.	
			Total m: 326,000
2.1.1.5	M	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 32 mm de diámetro exterior, PN=16 atm.	
			Total m: 102,000
2.1.1.6	M	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 32 mm de diámetro exterior, PN=16 atm.	
			Total m: 255,000
2.1.1.7	M	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 63 mm de diámetro exterior, PN=16 atm.	
			Total m: 252,000
2.1.1.8	M	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 63 mm de diámetro exterior, PN=16 atm.	
			Total m: 148,000
2.1.1.9	M	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 110 mm de diámetro exterior, PN=16 atm.	
			Total m: 879,000
2.1.1.10	M	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 110 mm de diámetro exterior, PN=16 atm.	
			Total m: 683,000
2.1.2.- Contadores y aparatos			
2.1.2.1	Ud	Contador de tipo Woltman para agua de lectura directa, de chorro simple, presión máxima 16 bar, válvulas de esfera con conexiones roscadas hembra de 3/4" de diámetro.	
			Total Ud: 1,000
2.1.2.2	Ud	Instalación de contador general de agua de 1/2" DN 15 mm, colocado en armario prefabricado, con llave de corte general de compuerta.	
			Total Ud: 1,000
2.1.3.- Sistemas de tratamiento de agua			
2.1.3.1	Ud	Filtro de malla autolimpiante modelo Mini-Sigma (Regaber) con rosca de 4", caudal de 80 m³/h y grado de filtración de 130 micras.	
			Total Ud: 1,000
2.1.3.2	Ud	Filtro cazapiedras modelo Gaer (Regaber) de DN 125 mm con llaves de paso de compuerta.	
			Total Ud: 1,000
2.1.4.- Depósitos/grupos de presión			

Presupuesto parcial nº 2 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición
2.1.4.1	Ud	Depósito auxiliar de alimentación de poliéster reforzado con fibra de vidrio, cilíndrico, de 500 litros, con llave de corte de compuerta de 2" DN 50 mm para la entrada y llave de corte de compuerta de 2" DN 50 mm para la salida.	
			Total Ud: 2,000
2.1.4.2	Ud	Depósito auxiliar de alimentación de poliéster reforzado con fibra de vidrio, cilíndrico, de 1000 litros, con llave de corte de compuerta de 2" DN 50 mm para la entrada y llave de corte de compuerta de 2" DN 50 mm para la salida.	
			Total Ud: 1,000
2.1.4.3	Ud	Grupo de presión, con bomba centrífuga electrónica multietapa, unidad de regulación electrónica potencia nominal total de 11 kW.	
			Total Ud: 1,000
2.1.4.4	Ud	Grupo de presión, para suministro de agua en aspiración con carga, formado por: electrobomba centrífuga monocelular construida en hierro fundido, con una potencia de 0,37 kW, con depósito acumulador de acero inoxidable cilíndrico horizontal con patas de 20 litros con membrana recambiable, presostato, manómetro, racor de varias vías, cable eléctrico de conexión con enchufe tipo shuko.	
			Total Ud: 1,000
2.1.5.- Elementos			
2.1.5.1	Ud	Válvula de retención de latón para roscar de 4".	
			Total Ud: 2,000
2.1.5.2	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3".	
			Total Ud: 15,000
2.1.5.3	Ud	Válvula limitadora de presión de latón, de 2" DN 50 mm de diámetro, presión máxima de entrada de 15 bar.	
			Total Ud: 4,000
2.1.5.4	M	Lateral con gotero UniRAM 16/90 autocompensante 3,5 l/h integrado	
			Total m: 3.000,000

Presupuesto parcial nº 3 Seguridad y salud

Nº	Ud	Descripción	Medición
3.1.- Sistemas de protección colectiva			
3.1.1.- Delimitación y protección de bordes de excavación			
3.1.1.1	M	Vallado perimetral formado por vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,50 m, amortizables en 20 usos, para delimitación de excavaciones abiertas.	
			Total m: 1.000,000
3.2.- Equipos de protección individual			
3.2.1.- Para la cabeza			
3.2.1.1	Ud	Casco de protección, amortizable en 10 usos.	
			Total Ud: 10,000
3.2.2.- Para los ojos y la cara			
3.2.2.1	Ud	Gafas de protección con montura integral, resistentes a polvo grueso, amortizable en 5 usos.	
			Total Ud: 10,000
3.2.3.- Para las manos y los brazos			
3.2.3.1	Ud	Par de guantes contra riesgos mecánicos amortizable en 4 usos.	
			Total Ud: 10,000
3.3.- Señalización provisional de obras			
3.3.1.- Señalización de seguridad y salud			
3.3.1.1	Ud	Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas.	
			Total Ud: 5,000

Cuadro de mano de obra

Cuadro de mano de obra

Página 1

Num. Código	Denominación de la mano de obra	Precio	Horas	Total
1 mo001	Oficial 1ª electricista.	16,180	0,750 h	12,14
2 mo002	Oficial 1ª calefactor.	16,180	0,451 h	7,30
3 mo006	Oficial 1ª fontanero.	16,180	139,976 h	2.264,81
4 mo098	Ayudante fontanero.	14,680	130,376 h	1.913,92
5 mo104	Peón ordinario construcción.	14,310	515,245 h	7.373,16
			Total mano de obra:	11.571,33

Cuadro de materiales

Cuadro de materiales

Página 1

Num.	Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
1	mt37eqt010...	Filtro de malla autolimpiante, modelo Mini Sigma rosca de 4", caudal de 80 m ³ /h y grado de filtración de 130 micras	2.593,540	1,000 Ud	2.593,54
2	mt37bcw197...	Grupo de presión, formado por una bomba centrífuga, de 72 m ³ /h 40 mca y 11 kW de potencia, modelo 50-200/11 Ebara con colectores de acero inoxidable.	2.565,000	1,000 Ud	2.565,00
3	mt37bce180b	Grupo de presión, para dosificación de fertilizante diluido en agua, depósito horizontal con patas de 20 litros con membrana recambiable.	1.368,680	1,000 Ud	1.368,68
4	mt37eqt100...	Filtro Cazapiedras Gaer DN 125 mm con rosca 1 1/2 "	980,140	1,000 Ud	980,14
5	mt37dps010d	Depósito de poliéster reforzado con fibra de vidrio, cilíndrico, de 1000 litros, con tapa, aireador y rebosadero, para uso alimentario.	397,560	1,000 Ud	397,56
6	mt37svr010i	Válvula de retención de latón para roscar de 4".	298,280	2,000 Ud	596,56
7	mt37alb100b	Contador Woltman de agua de 3" DN 80 mm, de chorro simple, presión máxima 16 bar, válvulas de esfera con conexiones roscadas hembra de 3/4" de diámetro.	283,540	1,000 Ud	283,54
8	mt37dps010c	Depósito de poliéster reforzado con fibra de vidrio, cilíndrico, de 500 litros, con tapa, aireador y rebosadero, para uso alimentario.	282,560	2,000 Ud	565,12
9	mt41aco200f	Válvula de flotador de 2" de diámetro, para una presión máxima de 5 bar, con cuerpo de latón, boya esférica roscada de latón y obturador de goma.	239,770	3,000 Ud	719,31
10	mt37sve010i	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3".	158,910	15,000 Ud	2.383,65
11	mt37sgl012a	Programador ProLine PL800	132,930	1,000 Ud	132,93
12	mt37svl010f	Electroválvula de latón, de 3" DN 80 mm de diámetro, presión máxima de entrada de 15 bar y presión de salida regulable entre 0,5 y 4 bar, temperatura máxima de 70°C, con racores.	124,920	4,000 Ud	499,68
13	mt37www040f	Manguito antivibración, de goma, con bridas DN 100 mm, para una presión máxima de trabajo de 10 bar.	53,270	1,000 Ud	53,27
14	mt37cir010a	Armario de fibra de vidrio de 40x27x13 cm para alojar contador individual de agua de 13 a 20 mm, provisto de cerradura especial de cuadradillo.	45,440	1,000 Ud	45,44
15	mt37tpu010...	Tubo de polietileno de alta densidad, serie 5, de 75 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm y 6,8 mm de espesor, según ISO 15875-2, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	41,680	326,000 m	13.587,68
16	mt50vbe010...	Valla peatonal de hierro, de 1,10x2,50 m, color amarillo, para limitación de paso de peatones, con dos pies metálicos, incluso placa para publicidad.	35,000	20,000 Ud	700,00
17	mt37svc010o	Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 2".	28,770	1,000 Ud	28,77
18	mt37tpu010...	Tubo de polietileno de alta densidad, serie 5, de 63 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm y 5,8 mm de espesor, según ISO 15875-2, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	27,720	408,000 m	11.309,76
19	mt50epj010...	Gafas de protección con montura integral, resistentes a polvo grueso, EPI de categoría II, según UNE-EN 166, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	17,560	2,000 Ud	35,12

Num. Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
20 mt37tpu010...	Tubo de polietileno de alta densidad, serie 5, de 50 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm y 4,6 mm de espesor, según ISO 15875-2, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	17,110	348,000 m	5.954,28
21 mt37www050c	Manguito antivibración, de goma, con rosca de 1", para una presión máxima de trabajo de 10 bar.	16,600	1,000 Ud	16,60
22 mt41aco210	Interruptor de nivel con boya, con contacto de 14 A, esfera y contrapeso.	14,790	4,000 Ud	59,16
23 mt50epm010...	Par de guantes contra riesgos mecánicos EPI de categoría II, según UNE-EN 420 y UNE-EN 388, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	13,360	2,500 Ud	33,40
24 mt37tpu010...	Tubo de polietileno de alta densidad, serie 5, de 40 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm y 3,7 mm de espesor, según ISO 15875-2, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	11,250	77,000 m	866,25
25 mt42www041	Manómetro con baño de glicerina y diámetro de esfera de 100 mm, con toma vertical, para montaje roscado de 1/4", escala de presión de 0 a 10 bar.	11,000	4,000 Ud	44,00
26 mt50les020a	Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, con 6 orificios de fijación.	10,750	1,665 Ud	17,90
27 mt38alb710b	Válvula de esfera con conexiones roscadas hembra de 3/4" de diámetro, cuerpo de latón, presión máxima 16 bar, temperatura máxima 110°C.	8,270	2,000 Ud	16,54
28 mt37www060c	Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,4 mm de diámetro, con rosca de 3/4", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 110°C.	8,090	1,000 Ud	8,09
29 mt50epc020...	Casco de protección, EPI de categoría II, según UNE-EN 397 y UNE-EN 13087-7, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	2,310	1,000 Ud	2,31
30 mt38www012	Material auxiliar para instalaciones de calefacción y A.C.S.	2,100	1,000 Ud	2,10
31 mt37tpu400h	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno de alta densidad, serie 5, de 75 mm de diámetro exterior.	1,600	326,000 Ud	521,60
32 mt37www010	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,400	29,000 Ud	40,60
33 mt36tie010...	Tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1.	1,350	0,500 m	0,68
34 mt37tpu400g	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno de alta densidad, serie 5, de 63 mm de diámetro exterior.	1,070	408,000 Ud	436,56
35 mt37tpu400f	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno de alta densidad, serie 5, de 50 mm de diámetro exterior.	0,660	348,000 Ud	229,68
36 mt37tpu400e	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno de alta densidad, serie 5, de 40 mm de diámetro exterior.	0,430	77,000 Ud	33,11
37 mt50spr046	Brida de nylon, de 4,8x200 mm.	0,030	30,000 Ud	0,90
			Total materiales:	47.129,51

Cuadro de maquinaria

Cuadro de maquinaria

Página 1

Num. Código	Denominación de la maquinaria	Precio	Cantidad	Total
1 mq01exn020b	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos 100 CV.	48,410	625,569 h	30.283,80
			Total maquinaria:	30.283,80

Anejo de justificación de precios

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
1	ADE010	m ³	Excavación en zanjas para cimentaciones en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.		
	mq01exn020b	0,383 h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos 100 CV.	48,410	18,54
	mo104	0,253 h	Peón ordinario construcción.	14,310	3,62
	%	2,000 %	Medios auxiliares	22,160	0,44
		3,000 %	Costes indirectos	22,600	0,680
			Total por m ³		23,28
			Son VEINTITRES EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS por m ³ .		
2	IFB005	m	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno de alta densidad, serie 5, de 40 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.		
	mt37tpu400e	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno de alta densidad, serie 5, de 40 mm de diámetro exterior.	0,430	0,43
	mt37tpu010eg	1,000 m	Tubo de polietileno de alta densidad, serie 5, de 40 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm y 3,7 mm de espesor, según ISO 15875-2, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	11,250	11,25
	mo006	0,070 h	Oficial 1ª fontanero.	16,180	1,13
	mo098	0,070 h	Ayudante fontanero.	14,680	1,03
	%	2,000 %	Medios auxiliares	13,840	0,28
		3,000 %	Costes indirectos	14,120	0,420
			Total por m		14,54
			Son CATORCE EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m.		
3	IFB005b	m	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno de alta densidad, serie 5, de 50 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.		
	mt37tpu400f	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno de alta densidad, serie 5, de 50 mm de diámetro exterior.	0,660	0,66
	mt37tpu010fg	1,000 m	Tubo de polietileno de alta densidad, serie 5, de 50 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm y 4,6 mm de espesor, según ISO 15875-2, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	17,110	17,11
	mo006	0,080 h	Oficial 1ª fontanero.	16,180	1,29
	mo098	0,080 h	Ayudante fontanero.	14,680	1,17
	%	2,000 %	Medios auxiliares	20,230	0,40
		3,000 %	Costes indirectos	20,630	0,620
			Total por m		21,25
			Son VEINTIUN EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS por m.		

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
4	IFB005c	m	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno de alta densidad, serie 5, de 63 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.		
	mt37tpu400g	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno de alta densidad, serie 5, de 63 mm de diámetro exterior.	1,070	1,07
	mt37tpu010gg	1,000 m	Tubo de polietileno de alta densidad, serie 5, de 63 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm y 5,8 mm de espesor, según ISO 15875-2, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	27,720	27,72
	mo006	0,090 h	Oficial 1ª fontanero.	16,180	1,46
	mo098	0,090 h	Ayudante fontanero.	14,680	1,32
	%	2,000 %	Medios auxiliares	31,570	0,63
		3,000 %	Costes indirectos	32,200	0,970
			Total por m		<u>33,17</u>
			Son TREINTA Y TRES EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS por m.		
5	IFB005d	m	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno de alta densidad, serie 5, de 75 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.		
	mt37tpu400h	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno de alta densidad, serie 5, de 75 mm de diámetro exterior.	1,600	1,60
	mt37tpu010hg	1,000 m	Tubo de polietileno de alta densidad, serie 5, de 75 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm y 6,8 mm de espesor, según ISO 15875-2, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	41,680	41,68
	mo006	0,100 h	Oficial 1ª fontanero.	16,180	1,62
	mo098	0,100 h	Ayudante fontanero.	14,680	1,47
	%	2,000 %	Medios auxiliares	46,370	0,93
		3,000 %	Costes indirectos	47,300	1,420
			Total por m		<u>48,72</u>
			Son CUARENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS por m.		
6	IFB005g	m	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 32 mm de diámetro exterior, PN=16 atm.		
			Sin descomposición		0,718
		3,000 %	Costes indirectos	0,718	0,022
			Total por m		<u>0,74</u>
			Son SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m.		

Num.	Código	Ud	Descripción	Total
7	IFB005h	m	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 32 mm de diámetro exterior, PN=16 atm.	
			Sin descomposición	2,019
		3,000 %	Costes indirectos	0,061
			Total por m	2,08
			Son DOS EUROS CON OCHO CÉNTIMOS por m.	
8	IFB005i	m	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 63 mm de diámetro exterior, PN=16 atm.	
			Sin descomposición	2,738
		3,000 %	Costes indirectos	0,082
			Total por m	2,82
			Son DOS EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS por m.	
9	IFB005j	m	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 63 mm de diámetro exterior, PN=16 atm.	
			Sin descomposición	3,874
		3,000 %	Costes indirectos	0,116
			Total por m	3,99
			Son TRES EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m.	
10	IFB005k	m	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 110 mm de diámetro exterior, PN=16 atm.	
			Sin descomposición	4,291
		3,000 %	Costes indirectos	0,129
			Total por m	4,42
			Son CUATRO EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS por m.	
11	IFB005l	m	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 110 mm de diámetro exterior, PN=16 atm.	
			Sin descomposición	5,631
		3,000 %	Costes indirectos	0,169
			Total por m	5,80
			Son CINCO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS por m.	

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
12	IFC010	Ud	Instalación de contador general de agua de 1/2" DN 15 mm, colocado en armario prefabricado, con llave de corte general de compuerta.		
	mt37sgl012a	1,000 Ud	Programador ProLine PL800	132,930	132,93
	mt37cir010a	1,000 Ud	Armario de fibra de vidrio de 40x27x13 cm para alojar contador individual de agua de 13 a 20 mm, provisto de cerradura especial de cuadradillo.	45,440	45,44
	mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,400	1,40
	mo006	0,802 h	Oficial 1ª fontanero.	16,180	12,98
	mo098	0,401 h	Ayudante fontanero.	14,680	5,89
	%	4,000 %	Medios auxiliares	198,640	7,95
		3,000 %	Costes indirectos	206,590	6,200
Total por Ud					212,79

Son DOSCIENTOS DOCE EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud.

13	IFC090	Ud	Contador de tipo Woltman para agua de lectura directa, de chorro simple, presión máxima 16 bar, válvulas de esfera con conexiones roscadas hembra de 3/4" de diámetro.		
	mt37alb100b	1,000 Ud	Contador Woltman de agua de 3" DN 80 mm, de chorro simple, presión máxima 16 bar, válvulas de esfera con conexiones roscadas hembra de 3/4" de diámetro.	283,540	283,54
	mt37www060c	1,000 Ud	Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,4 mm de diámetro, con rosca de 3/4", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 110°C.	8,090	8,09
	mt38alb710b	2,000 Ud	Válvula de esfera con conexiones roscadas hembra de 3/4" de diámetro, cuerpo de latón, presión máxima 16 bar, temperatura máxima 110°C.	8,270	16,54
	mt38www012	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de calefacción y A.C.S.	2,100	2,10
	mo002	0,451 h	Oficial 1ª calefactor.	16,180	7,30
	%	2,000 %	Medios auxiliares	317,570	6,35
		3,000 %	Costes indirectos	323,920	9,720
Total por Ud					333,64

Son TRESCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud.

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
14	IFD005	Ud	Grupo de presión, para suministro de agua en aspiración con carga, formado por: electrobomba centrífuga monocelular construida en hierro fundido, con una potencia de 0,37 kW, con depósito acumulador de acero inoxidable cilíndrico horizontal con patas de 20 litros con membrana recambiable, presostato, manómetro, racor de varias vías, cable eléctrico de conexión con enchufe tipo shuko.		
	mt37bce180b	1,000 Ud	Grupo de presión, para dosificación de fertilizante diluido en agua, depósito horizontal con patas de 20 litros con membrana recambiable.	1.368,680	1.368,68
	mt37www050c	1,000 Ud	Manguito antivibración, de goma, con rosca de 1", para una presión máxima de trabajo de 10 bar.	16,600	16,60
	mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,400	1,40
	mo006	3,825 h	Oficial 1ª fontanero.	16,180	61,89
	mo098	1,913 h	Ayudante fontanero.	14,680	28,08
	%	4,000 %	Medios auxiliares	1.476,650	59,07
		3,000 %	Costes indirectos	1.535,720	46,070
Total por Ud					1.581,79

Son MIL QUINIENTOS OCHENTA Y UN EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud.

15	IFD010	Ud	Grupo de presión, con bomba centrífuga electrónica multietapa, unidad de regulación electrónica potencia nominal total de 11 kW.		
	mt37bcw197aIha	1,000 Ud	Grupo de presión, formado por una bomba centrífuga, de 72 m ³ /h 40 mca y 11 kW de potencia, modelo 50-200/11 Ebara con colectores de acero inoxidable.	2.565,000	2.565,00
	mt37www040f	1,000 Ud	Manguito antivibración, de goma, con bridas DN 100 mm, para una presión máxima de trabajo de 10 bar.	53,270	53,27
	mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,400	1,40
	mo006	13,575 h	Oficial 1ª fontanero.	16,180	219,64
	mo098	6,788 h	Ayudante fontanero.	14,680	99,65
	%	4,000 %	Medios auxiliares	2.938,960	117,56
		3,000 %	Costes indirectos	3.056,520	91,700
Total por Ud					3.148,22

Son TRES MIL CIENTO CUARENTA Y OCHO EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS por Ud.

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
16	IFD020	Ud	Depósito auxiliar de alimentación de poliéster reforzado con fibra de vidrio, cilíndrico, de 500 litros, con llave de corte de compuerta de 2" DN 50 mm para la entrada y llave de corte de compuerta de 2" DN 50 mm para la salida.		
	mt41aco200f	1,000 Ud	Válvula de flotador de 2" de diámetro, para una presión máxima de 5 bar, con cuerpo de latón, boya esférica roscada de latón y obturador de goma.	239,770	239,77
	mt37dps010c	1,000 Ud	Depósito de poliéster reforzado con fibra de vidrio, cilíndrico, de 500 litros, con tapa, aireador y rebosadero, para uso alimentario.	282,560	282,56
	mt41aco210	1,000 Ud	Interruptor de nivel con boya, con contacto de 14 A, esfera y contrapeso.	14,790	14,79
	mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,400	1,40
	mo006	0,800 h	Oficial 1ª fontanero.	16,180	12,94
	mo098	0,800 h	Ayudante fontanero.	14,680	11,74
	mo001	0,250 h	Oficial 1ª electricista.	16,180	4,05
	%	2,000 %	Medios auxiliares	567,250	11,35
		3,000 %	Costes indirectos	578,600	17,360
Total por Ud					595,96

Son QUINIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud.

17	IFD020b	Ud	Depósito auxiliar de alimentación de poliéster reforzado con fibra de vidrio, cilíndrico, de 1000 litros, con llave de corte de compuerta de 2" DN 50 mm para la entrada y llave de corte de compuerta de 2" DN 50 mm para la salida.		
	mt41aco200f	1,000 Ud	Válvula de flotador de 2" de diámetro, para una presión máxima de 5 bar, con cuerpo de latón, boya esférica roscada de latón y obturador de goma.	239,770	239,77
	mt37dps010d	1,000 Ud	Depósito de poliéster reforzado con fibra de vidrio, cilíndrico, de 1000 litros, con tapa, aireador y rebosadero, para uso alimentario.	397,560	397,56
	mt41aco210	2,000 Ud	Interruptor de nivel con boya, con contacto de 14 A, esfera y contrapeso.	14,790	29,58
	mt37svc010o	1,000 Ud	Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 2".	28,770	28,77
	mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,400	1,40
	mo006	1,000 h	Oficial 1ª fontanero.	16,180	16,18
	mo098	1,000 h	Ayudante fontanero.	14,680	14,68
	mo001	0,250 h	Oficial 1ª electricista.	16,180	4,05
	%	2,000 %	Medios auxiliares	731,990	14,64
		3,000 %	Costes indirectos	746,630	22,400
Total por Ud					769,03

Son SETECIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON TRES CÉNTIMOS por Ud.

Num.	Código	Ud	Descripción	Total
18	IFT010	Ud	Filtro cazapiedras modelo Gaer (Regaber) de DN 125 mm con llaves de paso de compuerta.	
	mt37eqt100Dp	1,000 Ud	Filtro Cazapiedras Gaer DN 125 mm con rosca 1 1/2 "	980,140
	mt36tie010aa	0,500 m	Tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1.	1,350
	mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,400
	mo006	6,000 h	Oficial 1ª fontanero.	16,180
	mo098	6,000 h	Ayudante fontanero.	14,680
	%	4,000 %	Medios auxiliares	1.167,380
		3,000 %	Costes indirectos	1.214,080
			Total por Ud	1.250,50
			Son MIL DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS por Ud.	
19	IFT020	Ud	Filtro de malla autolimpiante modelo Mini-Sigma (Regaber) con rosca de 4", caudal de 80 m³/h y grado de filtración de 130 micras.	
	mt37eqt010Vg	1,000 Ud	Filtro de malla autolimpiante, modelo Mini Sigma rosca de 4", caudal de 80 m³/h y grado de filtración de 130 micras	2.593,540
	mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,400
	mo006	1,000 h	Oficial 1ª fontanero.	16,180
	mo098	0,500 h	Ayudante fontanero.	14,680
	%	4,000 %	Medios auxiliares	2.618,460
		3,000 %	Costes indirectos	2.723,200
			Total por Ud	2.804,90
			Son DOS MIL OCHOCIENTOS CUATRO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS por Ud.	
20	IFW010	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3".	
	mt37sve010i	1,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3".	158,910
	mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,400
	mo006	0,556 h	Oficial 1ª fontanero.	16,180
	mo098	0,556 h	Ayudante fontanero.	14,680
	%	2,000 %	Medios auxiliares	177,470
		3,000 %	Costes indirectos	181,020
			Total por Ud	186,45
			Son CIENTO OCHENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud.	
21	IFW030	m	Lateral con gotero UniRAM 16/90 autocompensante 3,5 l/h integrado	
			Sin descomposición	0,515
		3,000 %	Costes indirectos	0,515
			Total por m	0,53
			Son CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS por m.	

Num.	Código	Ud	Descripción	Total
22	IFW040	Ud	Válvula de retención de latón para roscar de 4".	
	mt37svr010i	1,000 Ud	Válvula de retención de latón para roscar de 4".	298,280
	mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,400
	mo006	0,200 h	Oficial 1ª fontanero.	16,180
	mo098	0,200 h	Ayudante fontanero.	14,680
	%	2,000 %	Medios auxiliares	305,860
		3,000 %	Costes indirectos	311,980
Total por Ud				321,34

Son TRESCIENTOS VEINTIUN EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud.

23	IFW060	Ud	Válvula limitadora de presión de latón, de 2" DN 50 mm de diámetro, presión máxima de entrada de 15 bar.	
	mt37svl010f	1,000 Ud	Electroválvula de latón, de 3" DN 80 mm de diámetro, presión máxima de entrada de 15 bar y presión de salida regulable entre 0,5 y 4 bar, temperatura máxima de 70°C, con racores.	124,920
	mt42www041	1,000 Ud	Manómetro con baño de glicerina y diámetro de esfera de 100 mm, con toma vertical, para montaje roscado de 1/4", escala de presión de 0 a 10 bar.	11,000
	mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,400
	mo006	0,221 h	Oficial 1ª fontanero.	16,180
	mo098	0,221 h	Ayudante fontanero.	14,680
	%	2,000 %	Medios auxiliares	144,140
		3,000 %	Costes indirectos	147,020
Total por Ud				151,43

Son CIENTO CINCUENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud.

24	YCB030	m	Vallado perimetral formado por vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,50 m, amortizables en 20 usos, para delimitación de excavaciones abiertas.	
	mt50vbe010nk	0,020 Ud	Valla peatonal de hierro, de 1,10x2,50 m, color amarillo, para limitación de paso de peatones, con dos pies metálicos, incluso placa para publicidad.	35,000
	mo104	0,101 h	Peón ordinario construcción.	14,310
	%	2,000 %	Medios auxiliares	2,150
		3,000 %	Costes indirectos	2,190
Total por m				2,26

Son DOS EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS por m.

Num.	Código	Ud	Descripción	Total
25	YIC010	Ud	Casco de protección, amortizable en 10 usos.	
	mt50epc0201j	0,100 Ud	Casco de protección, EPI de categoría II, según UNE-EN 397 y UNE-EN 13087-7, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	2,310
	%	2,000 %	Medios auxiliares	0,230
		3,000 %	Costes indirectos	0,230
			Total por Ud	0,24
			Son VEINTICUATRO CÉNTIMOS por Ud.	
26	YIJ010	Ud	Gafas de protección con montura integral, resistentes a polvo grueso, amortizable en 5 usos.	
	mt50epj010cfe	0,200 Ud	Gafas de protección con montura integral, resistentes a polvo grueso, EPI de categoría II, según UNE-EN 166, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	17,560
	%	2,000 %	Medios auxiliares	3,510
		3,000 %	Costes indirectos	3,580
			Total por Ud	3,69
			Son TRES EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud.	
27	YIM010	Ud	Par de guantes contra riesgos mecánicos amortizable en 4 usos.	
	mt50epm010cd	0,250 Ud	Par de guantes contra riesgos mecánicos EPI de categoría II, según UNE-EN 420 y UNE-EN 388, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	13,360
	%	2,000 %	Medios auxiliares	3,340
		3,000 %	Costes indirectos	3,410
			Total por Ud	3,51
			Son TRES EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS por Ud.	
28	YSS020	Ud	Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas.	
	mt50les020a	0,333 Ud	Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, con 6 orificios de fijación.	10,750
	mt50spr046	6,000 Ud	Brida de nylon, de 4,8x200 mm.	0,030
	mo104	0,202 h	Peón ordinario construcción.	14,310
	%	2,000 %	Medios auxiliares	6,650
		3,000 %	Costes indirectos	6,780
			Total por Ud	6,98
			Son SEIS EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud.	

Capítulo	Importe
1 Acondicionamiento del terreno	
1.1 Movimiento de tierras en edificación	
1.1.1 Excavaciones de zanjas y pozos	38.024,16
Total 1.1 Movimiento de tierras en edificación	38.024,16
Total 1 Acondicionamiento del terreno	38.024,16
2 Instalaciones	
2.1 Fontanería	
2.1.1 Tubos de alimentación	47.684,28
2.1.2 Contadores y aparatos	546,43
2.1.3 Sistemas de tratamiento de agua	4.055,40
2.1.4 Depósitos/grupos de presión	6.690,96
2.1.5 Elementos	5.635,15
Total 2.1 Fontanería	64.612,22
Total 2 Instalaciones	64.612,22
3 Seguridad y salud	
3.1 Sistemas de protección colectiva	
3.1.1 Delimitación y protección de bordes de excavación	2.260,00
Total 3.1 Sistemas de protección colectiva	2.260,00
3.2 Equipos de protección individual	
3.2.1 Para la cabeza	2,40
3.2.2 Para los ojos y la cara	36,90
3.2.3 Para las manos y los brazos	35,10
Total 3.2 Equipos de protección individual	74,40
3.3 Señalización provisional de obras	
3.3.1 Señalización de seguridad y salud	34,90
Total 3.3 Señalización provisional de obras	34,90
Total 3 Seguridad y salud	2.369,30
Presupuesto de ejecución material	105.005,68
13% de gastos generales	13.650,74
6% de beneficio industrial	6.300,34
Suma	124.956,76
21% IVA	26.240,92
Presupuesto de ejecución por contrata	151.197,68

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y UN MIL CIENTO NOVENTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

Presupuesto: ALMENDRO VILLENA

Presupuesto parcial nº 1 Acondicionamiento del terreno

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
1.1.- Movimiento de tierras en edificación					
1.1.1.- Excavaciones de zanjas y pozos					
1.1.1.1	m³	Excavación en zanjas para cimentaciones en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.	1.633,340	23,28	38.024,16
Total 1.1.1.- ADE Excavaciones de zanjas y pozos:					38.024,16
Total 1.1.- AD Movimiento de tierras en edificación:					38.024,16
Total presupuesto parcial nº 1 Acondicionamiento del terreno:					38.024,16

Presupuesto parcial nº 2 Instalaciones

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
2.1.- Fontanería					
2.1.1.- Tubos de alimentación					
2.1.1.1	m	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno de alta densidad, serie 5, de 40 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.	77,000	14,54	1.119,58
2.1.1.2	m	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno de alta densidad, serie 5, de 50 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.	348,000	21,25	7.395,00
2.1.1.3	m	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno de alta densidad, serie 5, de 63 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.	408,000	33,17	13.533,36
2.1.1.4	m	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno de alta densidad, serie 5, de 75 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.	326,000	48,72	15.882,72
2.1.1.5	m	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 32 mm de diámetro exterior, PN=16 atm.	102,000	0,74	75,48
2.1.1.6	m	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 32 mm de diámetro exterior, PN=16 atm.	255,000	2,08	530,40
2.1.1.7	m	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 63 mm de diámetro exterior, PN=16 atm.	252,000	2,82	710,64
2.1.1.8	m	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 63 mm de diámetro exterior, PN=16 atm.	148,000	3,99	590,52
2.1.1.9	m	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 110 mm de diámetro exterior, PN=16 atm.	879,000	4,42	3.885,18
2.1.1.10	m	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 110 mm de diámetro exterior, PN=16 atm.	683,000	5,80	3.961,40
Total 2.1.1.- IFB Tubos de alimentación:					47.684,28
2.1.2.- Contadores y aparatos					
2.1.2.1	Ud	Contador de tipo Woltman para agua de lectura directa, de chorro simple, presión máxima 16 bar, válvulas de esfera con conexiones roscadas hembra de 3/4" de diámetro.	1,000	333,64	333,64
2.1.2.2	Ud	Instalación de contador general de agua de 1/2" DN 15 mm, colocado en armario prefabricado, con llave de corte general de compuerta.	1,000	212,79	212,79
Total 2.1.2.- IFC Contadores y aparatos:					546,43
2.1.3.- Sistemas de tratamiento de agua					
2.1.3.1	Ud	Filtro de malla autolimpiante modelo Mini-Sigma (Regaber) con rosca de 4", caudal de 80 m³/h y grado de filtración de 130 micras.	1,000	2.804,90	2.804,90
2.1.3.2	Ud	Filtro cazapiedras modelo Gaer (Regaber) de DN 125 mm con llaves de paso de compuerta.	1,000	1.250,50	1.250,50
Total 2.1.3.- IFT Sistemas de tratamiento de agua:					4.055,40
2.1.4.- Depósitos/grupos de presión					
2.1.4.1	Ud	Depósito auxiliar de alimentación de poliéster reforzado con fibra de vidrio, cilíndrico, de 500 litros, con llave de corte de compuerta de 2" DN 50 mm para la entrada y llave de corte de compuerta de 2" DN 50 mm para la salida.	2,000	595,96	1.191,92

Presupuesto parcial nº 2 Instalaciones

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
2.1.4.2	Ud	Depósito auxiliar de alimentación de poliéster reforzado con fibra de vidrio, cilíndrico, de 1000 litros, con llave de corte de compuerta de 2" DN 50 mm para la entrada y llave de corte de compuerta de 2" DN 50 mm para la salida.	1,000	769,03	769,03
2.1.4.3	Ud	Grupo de presión, con bomba centrífuga electrónica multietapa, unidad de regulación electrónica potencia nominal total de 11 kW.	1,000	3.148,22	3.148,22
2.1.4.4	Ud	Grupo de presión, para suministro de agua en aspiración con carga, formado por: electrobomba centrífuga monocelular construida en hierro fundido, con una potencia de 0,37 kW, con depósito acumulador de acero inoxidable cilíndrico horizontal con patas de 20 litros con membrana recambiable, presostato, manómetro, racor de varias vías, cable eléctrico de conexión con enchufe tipo shuko.	1,000	1.581,79	1.581,79
Total 2.1.4.- IFD Depósitos/grupos de presión:					6.690,96
2.1.5.- Elementos					
2.1.5.1	Ud	Válvula de retención de latón para roscar de 4".	2,000	321,34	642,68
2.1.5.2	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3".	15,000	186,45	2.796,75
2.1.5.3	Ud	Válvula limitadora de presión de latón, de 2" DN 50 mm de diámetro, presión máxima de entrada de 15 bar.	4,000	151,43	605,72
2.1.5.4	m	Lateral con gotero UniRAM 16/90 autocompensante 3,5 l/h integrado	3.000,000	0,53	1.590,00
Total 2.1.5.- IFW Elementos:					5.635,15
Total 2.1.- IF Fontanería:					64.612,22
Total presupuesto parcial nº 2 Instalaciones:					64.612,22

Presupuesto parcial nº 3 Seguridad y salud

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
3.1.- Sistemas de protección colectiva					
3.1.1.- Delimitación y protección de bordes de excavación					
3.1.1.1	m	Vallado perimetral formado por vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,50 m, amortizables en 20 usos, para delimitación de excavaciones abiertas.	1.000,000	2,26	2.260,00
Total 3.1.1.- YCB Delimitación y protección de bordes de excavación:					2.260,00
Total 3.1.- YC Sistemas de protección colectiva:					2.260,00
3.2.- Equipos de protección individual					
3.2.1.- Para la cabeza					
3.2.1.1	Ud	Casco de protección, amortizable en 10 usos.	10,000	0,24	2,40
Total 3.2.1.- YIC Para la cabeza:					2,40
3.2.2.- Para los ojos y la cara					
3.2.2.1	Ud	Gafas de protección con montura integral, resistentes a polvo grueso, amortizable en 5 usos.	10,000	3,69	36,90
Total 3.2.2.- YIJ Para los ojos y la cara:					36,90
3.2.3.- Para las manos y los brazos					
3.2.3.1	Ud	Par de guantes contra riesgos mecánicos amortizable en 4 usos.	10,000	3,51	35,10
Total 3.2.3.- YIM Para las manos y los brazos:					35,10
Total 3.2.- YI Equipos de protección individual:					74,40
3.3.- Señalización provisional de obras					
3.3.1.- Señalización de seguridad y salud					
3.3.1.1	Ud	Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas.	5,000	6,98	34,90
Total 3.3.1.- YSS Señalización de seguridad y salud:					34,90
Total 3.3.- YS Señalización provisional de obras:					34,90
Total presupuesto parcial nº 3 Seguridad y salud:					2.369,30

Presupuesto de ejecución material

	Importe (€)
1 Acondicionamiento del terreno	38.024,16
1.1.- Movimiento de tierras en edificación	38.024,16
1.1.1.- Excavaciones de zanjas y pozos	38.024,16
2 Instalaciones	64.612,22
2.1.- Fontanería	64.612,22
2.1.1.- Tubos de alimentación	47.684,28
2.1.2.- Contadores y aparatos	546,43
2.1.3.- Sistemas de tratamiento de agua	4.055,40
2.1.4.- Depósitos/grupos de presión	6.690,96
2.1.5.- Elementos	5.635,15
3 Seguridad y salud	2.369,30
3.1.- Sistemas de protección colectiva	2.260,00
3.1.1.- Delimitación y protección de bordes de excavación	2.260,00
3.2.- Equipos de protección individual	74,40
3.2.1.- Para la cabeza	2,40
3.2.2.- Para los ojos y la cara	36,90
3.2.3.- Para las manos y los brazos	35,10
3.3.- Señalización provisional de obras	34,90
3.3.1.- Señalización de seguridad y salud	34,90
Total	105.005,68

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de CIENTO CINCO MIL CINCO EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS.