

# MEMORIA

Tutor: José Ferrer Polo

Cotutor: Daniel Aguado García

Autor: Carlos Mateu Roldán

Tomo I: Memoria y Anejos



UNIVERSIDAD  
POLITECNICA  
DE VALENCIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍA DE CAMINOS,  
CANALES Y PUERTOS



## ÍNDICE

---

1. Introducción .....	3
2. Objetivo del proyecto .....	3
3. Situación y emplazamiento de las obras.....	3
4. Descripción del proyecto .....	4
4.1 Situación actual.....	4
4.2 Análisis geológico.....	6
4.2.1 Estudio Geológico .....	6
4.3 Estudio Geotécnico .....	9
4.3.1 Reconocimientos y ensayos.....	10
4.3.2 Caracterización geotécnica de los materiales.....	11
4.4 Cálculo hidráulico.....	11
4.4.1 Determinación de la dotación.....	12
4.4.2 Coeficiente punta en función de las viviendas .....	13
4.4.3 Cálculo de la red de abastecimiento.....	14
4.5 Cálculo mecánico .....	18
5. Valoración económica.....	19
6. Duración de obra .....	20
7. Documentos que integran el proyecto .....	21
8. Conclusión.....	21

## ÍNDICE DE ANEJOS

---

Anejo 1. Geológico.

Anejo 2. Geotécnico.

Anejo 3. Urbanismo.

Anejo 4. Hidráulico.

Anejo 5. Mecánico.

Anejo 6. Plan de trabajo.

Anejo 7. Valoración económica.

## ÍNDICE DE PLANOS

---

Plano 1. Situación.

Plano 2. Emplazamiento.

Plano 3. Planta topográfica.

Plano 4. Definición de ejes.

Plano 5. Ordenación urbanística.

Plano 6. General.

Plano 7. Detalle zanja.

Plano 8.1. Perfil longitudinal 1.

Plano 8.2. Perfiles longitudinales 2-3.

Plano 8.3. Perfil longitudinal 4

Plano 8.4. Perfil longitudinal 5

Plano 8.5. Perfil longitudinal 6

Plano 8.6. Perfil longitudinal 7

Plano 8.7. Perfiles longitudinales 8-9.

Plano 8.8. Perfiles longitudinales 10-11.

Plano 8.9. Perfiles longitudinales 12-13.

Plano 8.10. Perfiles longitudinales 14-15.

Plano 8.11. Perfiles longitudinales 16, P-01.

## 1. Introducción

---

En el presente documento, se expondrá brevemente el trabajo fin de grado titulado “Proyecto Básico de infraestructuras hidráulicas urbanas en el Sector Horta Baixa de Turís (Valencia): Red de abastecimiento”, en el cual se pretende generar una red de abastecimiento con la que poder suministrar agua a todos los usuarios de la nueva zona a construir. Se trata de una ampliación del municipio de Turís en la que se pretende construir Viviendas unifamiliares, Viviendas de Protección Oficial, además de un Centro Escolar al que puedan asistir todos los niños y jóvenes del lugar.

## 2. Objetivo del proyecto

---

El objeto principal de este proyecto es el abastecimiento de agua apta para el consumo humano, de una población de 1584 personas, en un sector de la población de Turís. Además se debe garantizar que en todos los puntos de la red exista el caudal necesario, presión requerida y la calidad de agua adecuada, evitando cualquier tipo de contaminación desde la recogida del embalse hasta el punto de consumo. Para ello se lleva a cabo el análisis del lugar, teniendo en cuenta el terreno en el que se encuentra, la altitud y por lo tanto las pendientes de las calles, las distintas alturas que puedan tener los edificios a construir, así como las distancias de las calles.

## 3. Situación y emplazamiento de las obras

---

Las obras de las que es objeto el presente documento, se encuentran en el término municipal de Turís, en la provincia de Valencia.

Turís es un municipio español de la Comunidad Valenciana. Perteneciente a la provincia de Valencia, en la comarca de la Ribera Alta. Su término municipal abarca unos 80,5 km<sup>2</sup> con una población de 6528 habitantes. Está ubicada en la parte nororiental de la provincia de Valencia, en la comarca de La Ribera Alta, situada a una altura media de 283 metros sobre el nivel del mar.

El término municipal limita, al Norte con la ciudad de Godella; al Este, con las ciudades de Torrente, Montserrat y Montroy; al Sur, con la ciudad de Dos aguas; al Oeste, con la ciudad de Alborache.

La zona de actuación del proyecto está situada en la zona delimitada por la carretera comarcal CV-415, la CV-50 y la vía de acceso de esta al casco urbano de Turís, siendo sus linderos los siguientes:

- Norte: Vía de acceso desde CV-50 al casco urbano (Font del Poll).
- Sur: Intersección a distinto nivel de las carreteras CV-50 y CV-415.
- Este: Carretera CV-50.
- Oeste: Carretera CV-415.

En la siguiente figura se puede apreciar el emplazamiento del lugar con sus límites marcados así como la forma de acceder al lugar mediante las carreteras anteriormente citadas:

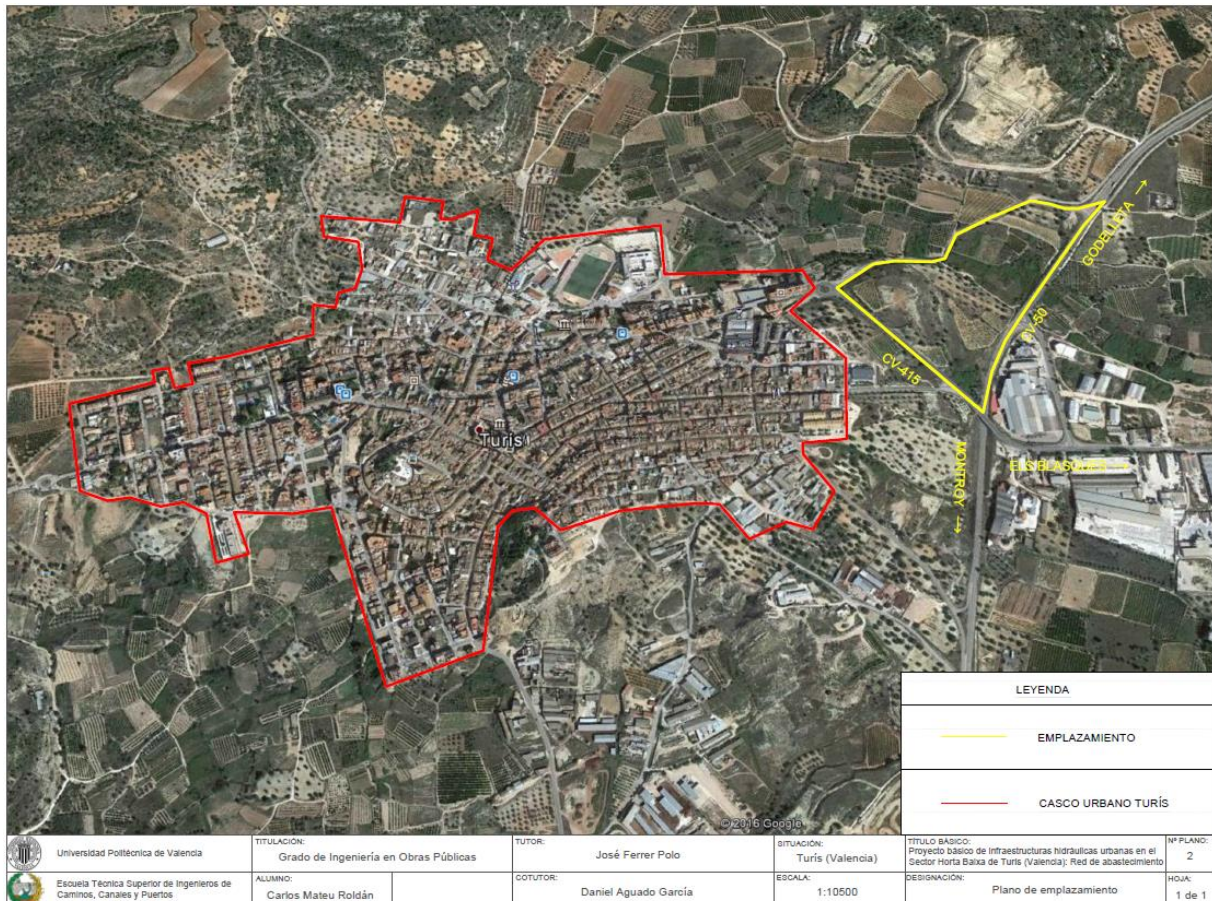


Figura 1. Plano de emplazamiento.

## 4. Descripción del proyecto

### 4.1 Situación actual

La actuación que se plantea consiste en la implantación de un nuevo Sector Residencial en el término municipal de Turís, que permita la construcción ordenada de viviendas, como continuación del suelo residencial urbano y urbanizable, creando un núcleo residencial coherente con las expectativas de crecimiento ordenado del municipio.

La superficie total de la zona es de 103874,83 m<sup>2</sup>, repartiéndose de la siguiente forma: Parcelas unifamiliares 34470,28 m<sup>2</sup>, Viviendas de Protección Oficial (V.P.O.) 5133,12 m<sup>2</sup>, Zonas Verdes 28960,68 m<sup>2</sup> y Equipamiento Escolar 5643,8 m<sup>2</sup>. Además de las zonas anteriormente citadas se construyen dos nuevas rotondas generadas para la mejor conexión entre las nuevas calles y las carreteras ya existentes.

Sobre estas superficies, Parcelas Unifamiliares y Viviendas de Protección Oficial, se construyen 148 V.P.O., dispuestas en 2 bloques de 10 edificios cada una, con planta baja y 3 alturas, siendo la planta baja de uso comercial, y por otro lado 248 viviendas unifamiliares. Por consiguiente se pretenden construir un número total de viviendas de 396.

Por otro lado sobre la superficie asignada para el Equipamiento Escolar, se va a construir un colegio con capacidad para unos 400 puestos escolares, teniendo en cuenta el número de personas que se ha asignado para la zona de actuación.

En la siguiente figura se visualiza como están ordenados los sectores definidos anteriormente:

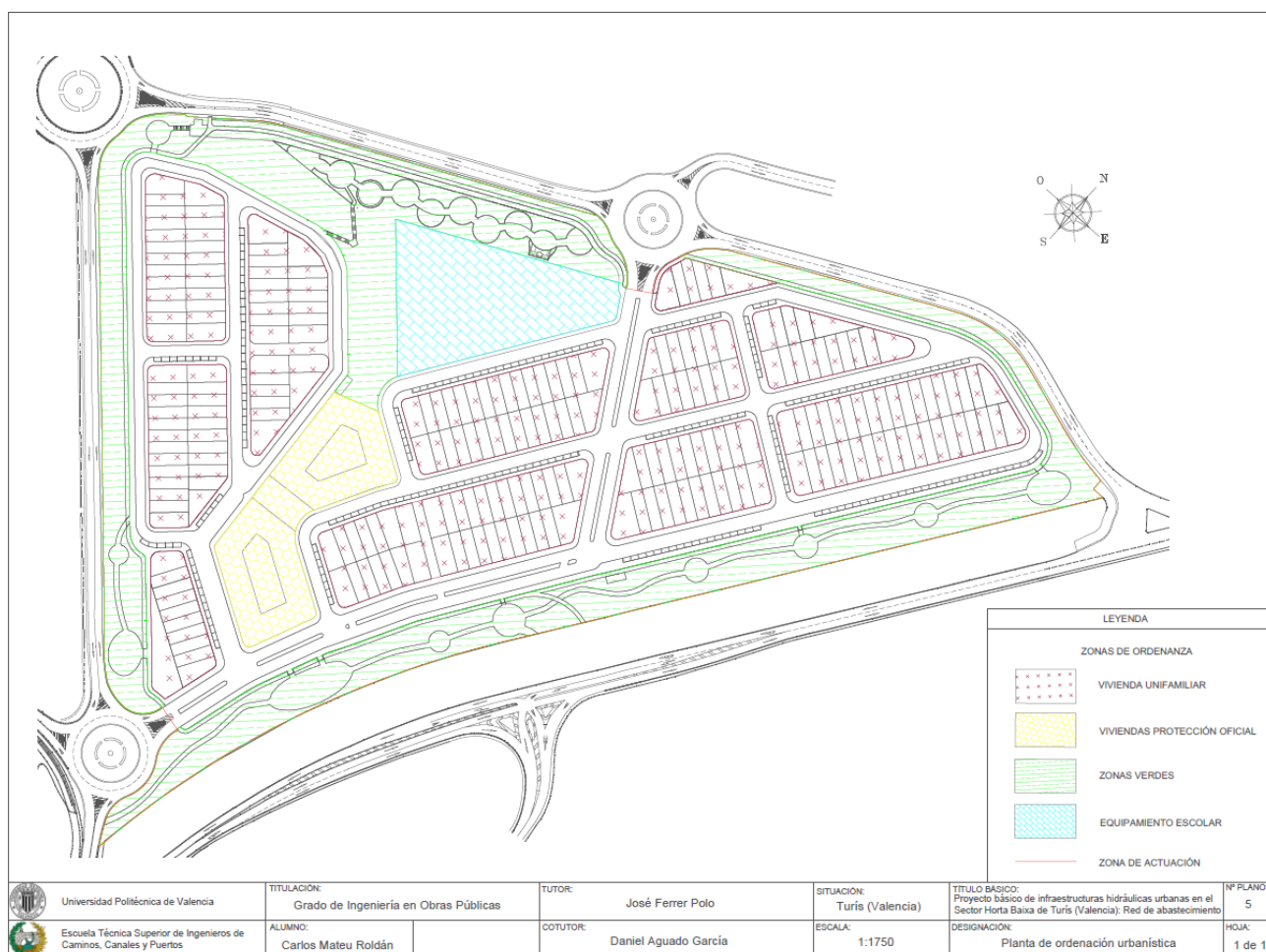


Figura 2. Plano de ordenación urbanística

## 4.2 Análisis geológico

### 4.2.1 Estudio Geológico

La zona afectada por el proyecto se encuentra sobre materiales de las Eras Terciaria (arcillas rojas y margas limolíticas del Mioceno) y Cuaternaria (limos de vertiente y limos pardos fluviales del Pleistoceno Superior).

#### *4.2.1.1 Descripción geológica regional*

##### Terciario

Los depósitos quedan caracterizados por la columna estratigráfica levantada en la antigua carretera N-III, a su paso por Chiva. Estos afloramientos presentan variaciones importantes de litologías y espesores, debido a su disposición en la cuenca sedimentaria. Por ello, se hará una descripción a grandes rasgos de la citada sección que, de muro a techo tiene:

- 34 metros de arcillas rojas con concreciones de carbonato y niveles enriquecidos en fracción limo-arena o arena. En la parte media superior forma resalte un paquete de 4 metros de calizas arenosas.
- 40 metros cubiertos por depósitos cuaternarios, cuya composición es arcillas rojas en la parte inferior y margas limolítico-arenosas en el resto.
- 15 metros de limos margosos con tubos de algas arenas y limos verdes muy plásticos.
- 4 metros de calizas arenosas, masivas, con abundantes tubos de algas.
- 72 metros formados por una sucesión irregular de microconglomerados, arenas con carbonatos, margas limolíticas (siendo los materiales predominantes) con tubos de algas y calizas con tubos de algas y moluscos.

Los afloramientos terciarios de la zona afectada están constituidos por los tres primeros tramos mencionados anteriormente, que se corresponden con las arcillas rojas y margas limolíticas.

##### Cuaternario

Los depósitos de cuaternarios están extensamente desarrollados en la zona, ocupando amplias zonas. Los afloramientos más importantes son los depósitos

de abanicos aluviales y los relacionados con el régimen fluvial, en los ríos de Buñol y Magro. A continuación se definen brevemente los términos diferenciados en la zona de actuación:

- Limos de vertiente: Son limos rosados, que presentan porcentajes importantes de carbonatos, aparecen cantos sueltos de calizas inmersos en estos limos. Estos materiales se depositan al pie de los relieves secundarios y terciarios pues proceden de la erosión del paleosuelo generados sobre materiales calcáreos del terciario y secundario. En la zona estudiada, todos estos se encuentran en la actualidad cultivados.
- Limos pardos fluviales: Se localizan en los márgenes de los principales cursos fluviales. Se trata de un material de terraza en el que los escarpes han desaparecido. El depósito está formado por unos limos arenosos pardos con cantos redondeados calizos fundamentalmente. En la zona los escarpes de estas terrazas se pueden diferenciar, de tal forma se distinguen dos terrazas, que se presentan explotadas agrícolamente, dedicándose al cultivo del algarrobo.

#### *4.2.1.2 Geomorfología local*

El Sector que se analiza se localiza en el cuadrante inferior derecho de la Hoja nº 721 (28-28) Cheste del Mapa Geológico de España.

En el área estudiada afloran fundamentalmente materiales de las Eras Terciaria y Cuaternaria. Del análisis del mapa geológico se distinguen depósitos de la Era Terciaria, como pueden ser las arcillas rojas y las margas limolíticas y también se hayan materiales de la Era Cuaternaria (limos de vertiente y limos pardos fluviales), con niveles de potencia variable.

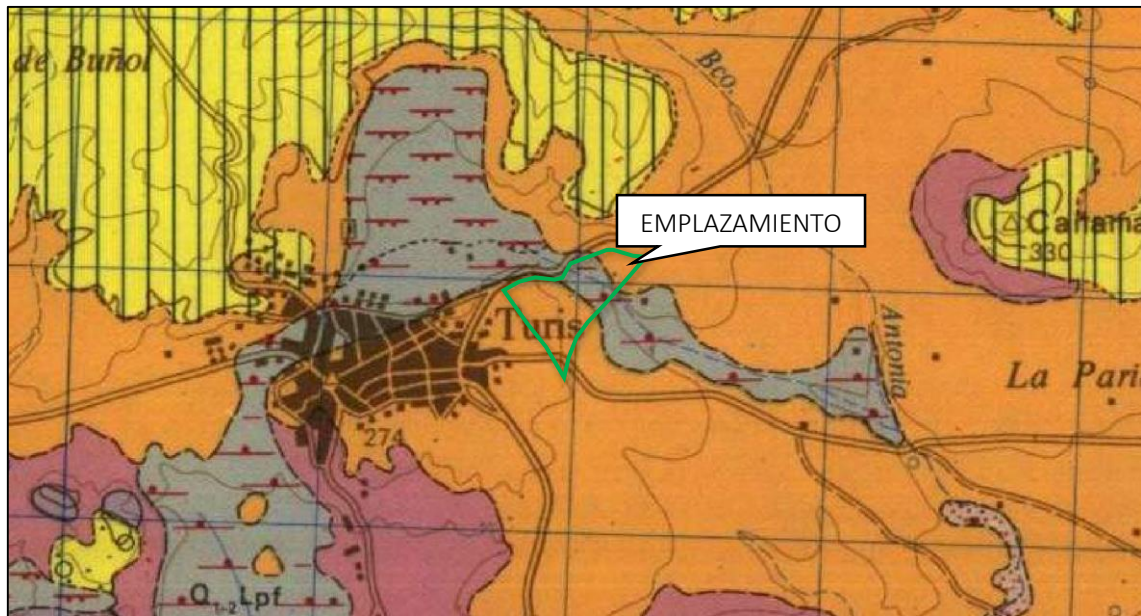


Figura 3. Extracto de la Hoja 721 (28-28) Cheste del Mapa Geológico del IGME 2ª Serie (Editado).

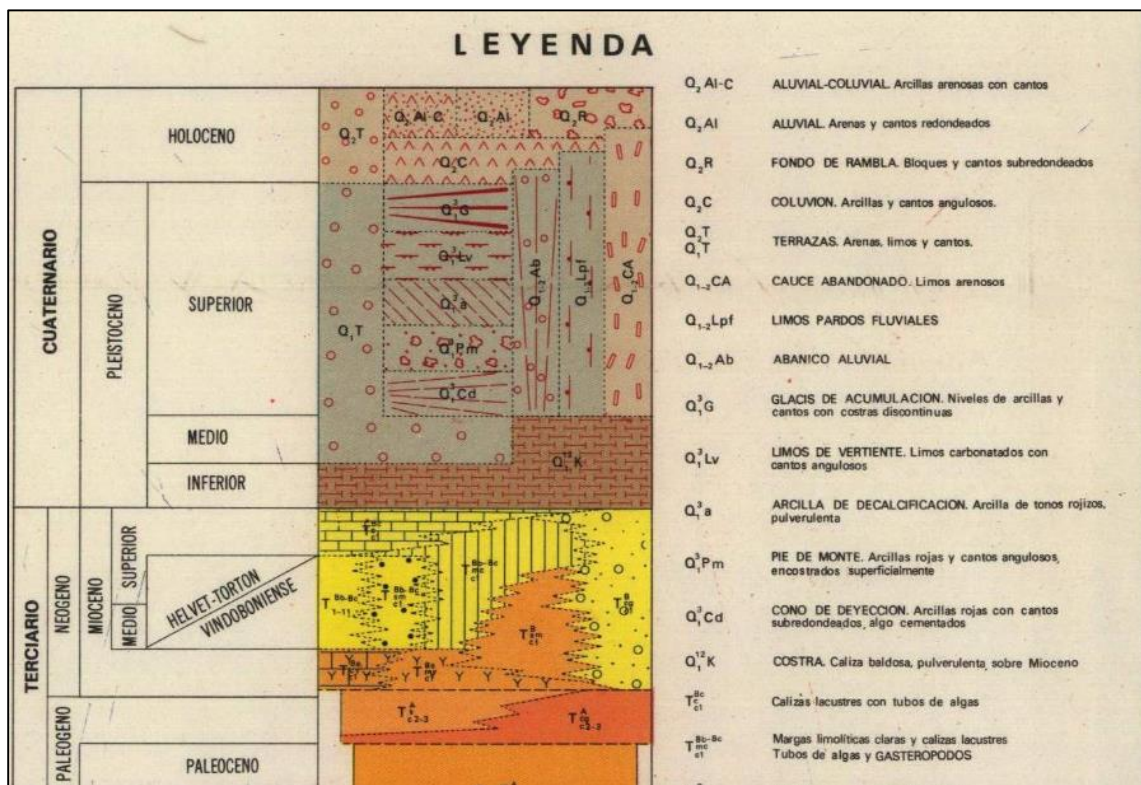


Figura 4. Extracto de leyenda de la Hoja 721 (28-28) Cheste del Mapa Geológico del IGME 2ª Serie (Editado).

#### 4.2.1.3 Tipo de suelo y usos

Teniendo en cuenta los materiales por los que está compuesto el suelo de la zona analizada, se puede deducir que el tipo de suelo es cohesivo, ya que está compuesto por arcillas rojas y margas limolíticas, en su gran mayoría, además de limos de vertiente o limos pardos fluviales y se extraerá mediante retroexcavadora y se verterá en el lugar habilitado para ello.

Por este motivo, suelo cohesivo, se rechaza la posibilidad de utilizarlo como relleno, una vez realizadas las obras de instalación de las tuberías, ya que no es apto para su puesta en obra. Por lo tanto para el relleno se utilizará un suelo de tipo no cohesivo (se incluyen en este grupo las gravas y las arenas sueltas) con un porcentaje de finos (diámetro  $\leq 0,06$  mm) no superior al 5%. Este suelo habrá que traerlo de cualquier otro lugar.

### 4.3 Estudio Geotécnico

La zona de las obras se localiza, en el cuadrante inferior derecho de la Hoja nº 55/7-7 (Llíria) del Mapa Geotécnico General, a escala 1/200000, editado por el Instituto Geológico Minero de España, (IGME).

En el área detallada predomina la litología basada en arcillas de baja plasticidad compactas y en arcillas yesíferas muy plásticas, además de enclaves carbonatados. El relieve es variado entre llano y abrupto predominando el primero. La zona pertenece a una región denominada recinto hundido y concretamente se halla en un área de llanura prelitoral con formas de relieve alomado. No existen fenómenos geomorfológicos muy relevantes, únicamente deslizamientos localizados en emplazamientos muy concretos. La zona presenta una estabilidad completa. Los materiales son impermeables o poco permeables, por esto se intuye que el drenaje por infiltración es aceptable y desfavorable y el drenaje por escorrentía es desfavorable. En cuanto a la capacidad de carga se estima media o alta. La agresividad del terreno se considera despreciable. Por último el coste de los movimientos de tierras se prevé económico.

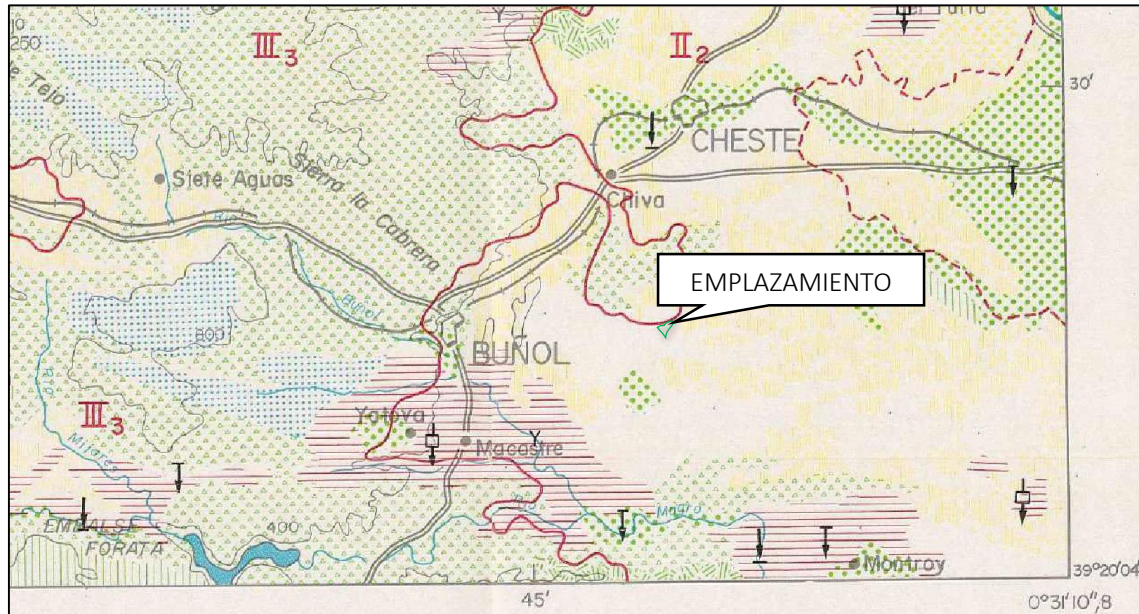


Figura 5. Extracto de la Hoja nº 55/7-7 (Llíria) del Mapa Geotécnico General.

LEYENDA				
CONDICIONES CONSTRUCTIVAS MUY FAVORABLES	CONDICIONES CONSTRUCTIVAS FAVORABLES	CONDICIONES CONSTRUCTIVAS ACEPTABLES	CONDICIONES CONSTRUCTIVAS DESFAVORABLES	CONDICIONES CONSTRUCTIVAS MUY DESFAVORABLES
Problemas puntuales de tipo Litológico o Hidrológico	Problemas de tipo litológico e hidrológico.	Problemas de tipo geomorfológico.	Problemas de tipo geotécnico.	Problemas de tipo litológico, geomorfológico y geotécnico.
	Problemas de tipo litológico y geomorfológico.	Problemas de tipo geotécnico.		
	Problemas de tipo geomorfológico.	Problemas de tipo litológico y geomorfológico.		
	Problemas de tipo litológico.	Problemas de tipo hidrológico y geotécnico.	Problemas de tipo geotécnico y geomorfológico.	
	Problemas de tipo geotécnico.			

Figura 6. Extracto de la Hoja nº 55/7-7 (Llíria) del Mapa Geotécnico General.

### 4.3.1 Reconocimientos y ensayos

Se han realizado 5 sondeos mecánicos, con modelo a rotación y recuperación continua de testigo, con un equipo dotado de Penetrómetro Automático. Se han perforado un total de 44,92 m.l. todos ellos en suelos.

En los sondeos se han realizado 11 ensayos de penetración estándar (S.P.T.) y se han recuperado 10 muestras inalteradas (INAL) para su procesado en laboratorio.

Con los testigos y las muestras recogidas en los sondeos realizados se han efectuado los siguientes ensayos de laboratorio, cuya finalidad es determinar la clasificación así como definir los parámetros geotécnicos del terreno:

Unidades	Designación
10	Análisis granulométrico por sedimentación (UNE 103 102-95)
10	Determinación de los límites de Atterberg (UNE 103 103-94 y 103 104-93)
11	Determinación de la humedad natural mediante secado de estufa (UNE 103 300-93)
5	Determinación de la densidad aparente de un suelo (UNE 103 301-94)
5	Determinación de la densidad relativa de las partículas (UNE 103 302-94)
2	Compresión simple en suelos (UNE 103 400-93)
2	Determinación de la expansividad de un suelo por el aparato Lambe (UNE 103 600/96)
5	Determinación del contenido en sulfatos (Anejo 5 EHE)

*Tabla 1. Ensayos de laboratorio.*

### 4.3.2 Caracterización geotécnica de los materiales

Los sondeos realizados han detectado bajo una capa de suelo vegetal (Nivel 0), un nivel de arcillas (Nivel I). Una vez retirado el nivel de suelo vegetal durante la definición de las rasantes, las excavaciones de las zanjas se harán sobre el nivel I de arcillas.

## 4.4 Cálculo hidráulico

Inicialmente se ha tenido que reconducir una conducción existente, es decir, la conducción que abastecía al polígono industrial que se sitúa al Sureste de la actuación, se desvía de tal forma que ocupa la calle principal de la nueva construcción, ya que la antigua iba a atravesar terreno privado. Con esta actuación se consigue que este tramo de tubería esté situado en dominio público.

Una vez analizado esto, se han fijado una serie de criterios de partida a tener en cuenta en el diseño de la red de abastecimiento de agua potable.

- Garantizar una dotación suficiente para las necesidades previstas.
- No comprometer la calidad del agua.
- Alcanzar las presiones de distribución necesarias para el correcto funcionamiento de la red.
- Establecer una red de hidrantes para dar servicio a la extinción de incendios.
- Respetar los principios de economía hidráulica mediante la imposición de unos diámetros mínimos de tuberías a instalar.

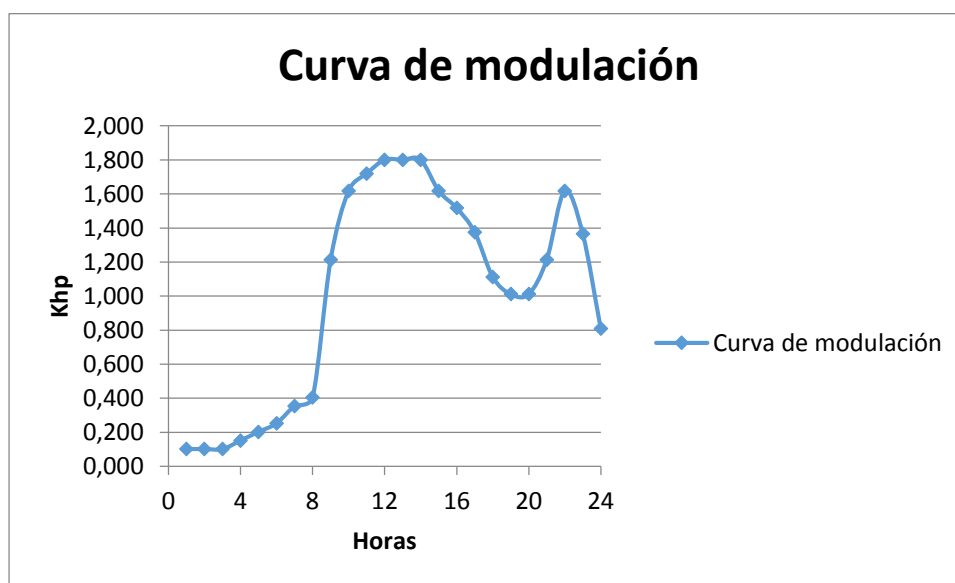
La red está formada aproximadamente por 2350 metros de tuberías de polietileno (PE 100) de las cuales la gran mayoría tienen un diámetro nominal de 125 mm. Sin embargo, la totalidad de la red está compuesta por conducciones de diámetros nominales de 125, 140 y 180 mm.

Cabe destacar que el diseño de la red se ha realizado bajo unos supuestos, los cuales deben cumplirse para su correcto funcionamiento. A lo largo del proyecto se han ido solucionando los problemas encontrados debido a la orografía del terreno, pendientes demasiado elevadas en algunos de los tramos, y la situación de los puntos de conexión a la red de abastecimiento de Turís, puesto que la tubería principal quedaba bajo las viviendas unifamiliares proyectadas y se ha desplazado, como se ha comentado anteriormente, para que se encuentre en una zona de dominio público.

#### 4.4.1 Determinación de la dotación

Una vez analizadas las diferentes dotaciones que van a necesitar cada uno de los servicios, residencial, educativo, jardines, contra incendios, se debe adoptar una dotación que englobe todos estos aspectos. La dotación del centro educativo y contra incendios se asume en la residencial por lo que ambos se dejan a un lado y por lo tanto se deben analizar los jardines y la residencial. De este modo se hallará la punta máxima para la que se deberá dimensionar toda la red.

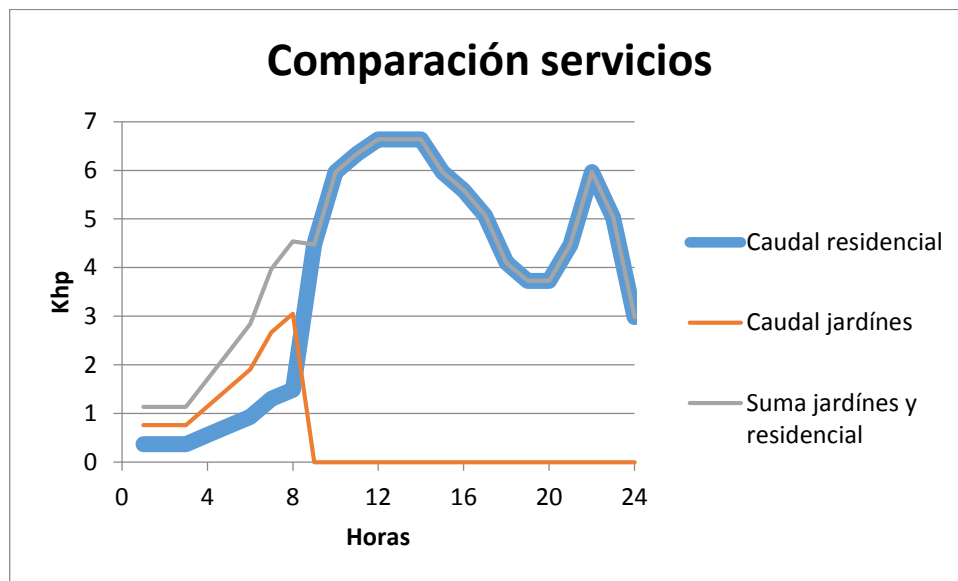
En la siguiente gráfica se muestra la curva de modulación que se utiliza para poder hallar los caudales punta definiendo cuales son los coeficientes de hora punta (Khp).



Gráfica 1. Curva de modulación.

Para poder hallar los valores que van a marcar cual será el caudal punta se manejan los datos de coeficiente de hora punta (Khp) y las dos dotaciones de ambos servicios, residencial y jardines.

Definiendo las 8 horas que se va a realizar el riego de jardines, se obtiene la siguiente gráfica:



Gráfica 2. Comparación de los servicios.

De la gráfica se extrae que la dotación que genera la máxima punta será la residencial por lo que, la dotación residencial, es la que se adoptará para comenzar con el dimensionamiento de la red.

#### 4.4.2 Coeficiente punta en función de las viviendas

Una vez obtenida la dotación de la zona se obtiene el valor del coeficiente punta (Kp), para el número de viviendas que abastece cada una de las tuberías, obteniéndose la siguiente tabla de datos:

Tubería	Viviendas	Kp
1	83	4,36
2	48	5,76
3	35	8,09
4	10	18,4
5	36	7,91
6	8	18,51
7	1	18,9
8	1	18,9
9	1	18,9
10	23	10,24
11	17	13,07
12	2	18,84
	1	18,9
	11	18,35

13	1	18,9
	0	-
14	10	18,4
15	74	4,77
16	91	4
	1	18,9
17	1	18,9
18	81	4,45
19	107	3,94
	1	18,9
20	1	18,9
21	83	4,36
22	225	2,75
23	101	4
24	73	4,81
	13	16,89
25	3	18,79
	6	18,62
26	5	18,68
27	17	13,07
28	15	14,97
	17	13,07
29	8	18,51
30	4	18,73
31	15	14,97
	3	18,79
32	46	6,12
33	23	10,24

*Tabla 2. Valores del Kp en función del número de viviendas.*

#### 4.4.3 Cálculo de la red de abastecimiento

Posteriormente, asumiendo para todas las tuberías el mismo kp, el de todas las viviendas de la zona analizada, ya que para introducirlo en el Software EPANET, es necesario para que se obtenga un resultado coherente y habiendo obtenido los caudales que van a transcurrir por cada una de las tuberías, con sus respectivas longitudes, se obtienen los diámetros nominales (DN).

ID Tubería	DN (mm)	L(m)	PN (mca)
T1	140	32,31	28,31
T2	125	44,17	28,64
T3	125	101,91	28,31
T4	125	68,66	29,02

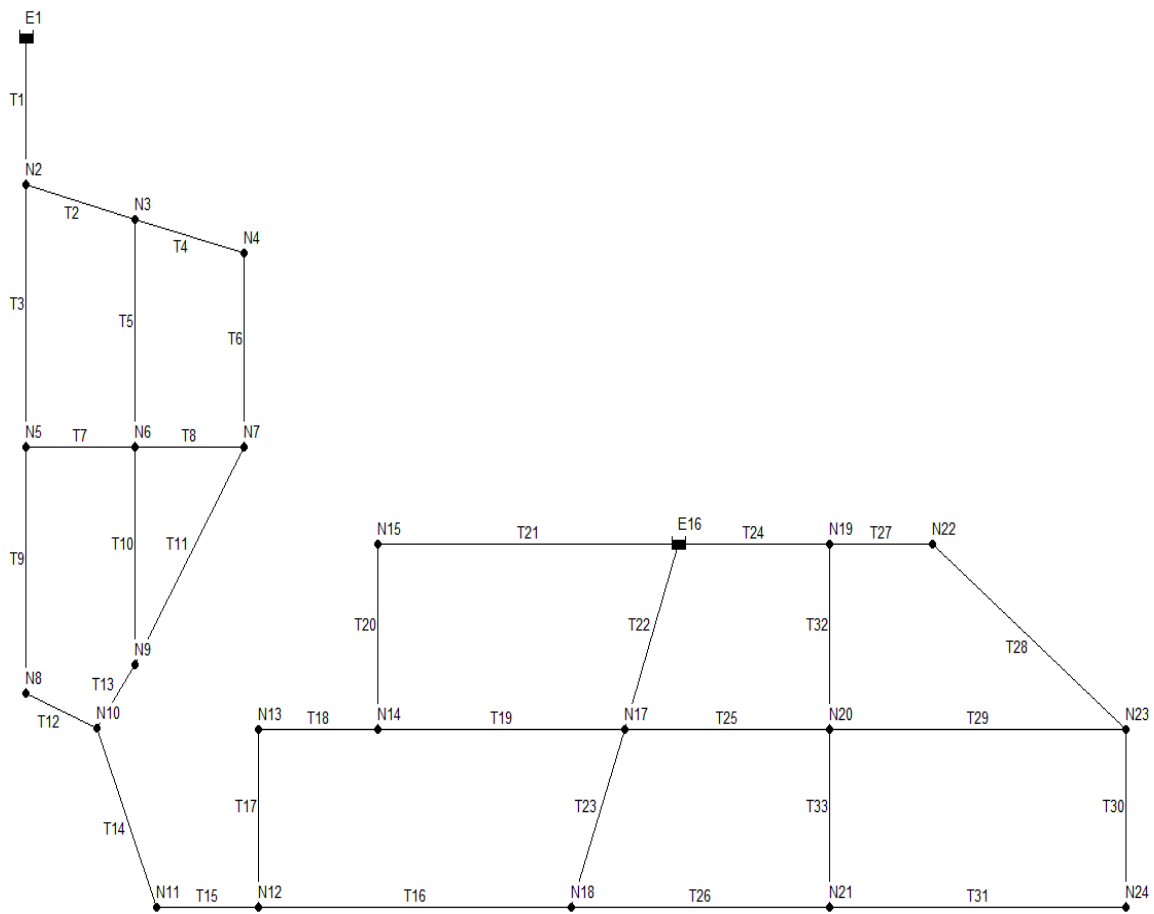
T5	125	81,18	28,64
T6	125	39,7	29,63
T7	125	49,73	27,42
T8	125	52,2	29,63
T9	125	87,42	30,36
T10	125	72,86	30,82
T11	125	92,21	30,82
T12	125	34,19	32,44
T13	125	32,53	32,44
T14	125	70,46	36,29
T15	125	52,63	39,69
T16	125	136,26	48,49
T17	125	62,27	40,76
T18	125	50	43,05
T19	125	106,2	47,92
T20	125	57,93	43,05
T21	125	121,79	41,82
T22	180	57,86	47,92
T23	125	63,48	48,49
T24	125	53,7	47,03
T25	125	77,16	47,92
T26	125	103,43	48,49
T27	125	22,5	47,03
T28	125	105,76	46,37
T29	125	114,13	47,48
T30	125	66,95	44,23
T31	125	125	47,98
T32	125	52,32	47,48
T33	125	57,79	47,98

*Tabla 3. Cálculo diámetros exteriores normalizados*

Estos diámetros se han obtenido teniendo en cuenta la normativa vigente para la obtención de diámetros (Mougny, Hidrante mínimo y NTE-IFA mínimo).

Una vez obtenidos estos valores, además de saber las cotas de cada uno de los puntos del lugar, se procede con el análisis mediante el software EPANET, en el cual se introducen la demanda base a cada nudo expuesto en la posterior imagen y su respectiva cota, los diámetros obtenidos de predimensionado y la longitud de las tuberías, que viene determinada por las cotas de cada nudo. La red mallada que se ha definido es la siguiente:

Proyecto Básico de infraestructuras hidráulicas urbanas en el Sector Horta Baixa de Turís (Valencia):  
Red de abastecimiento.



*Figura 7. Esquema numeración nudos (N1, N2...), tuberías (T1, T2...) y embalses (E1 y E2).*

En este momento, el programa ya tiene todos los datos introducidos y se realiza el análisis, con el requisito de que la presión mínima total sea de 27 m.c.a. Esto es debido a la necesidad de tener una presión en las acometidas de 15 m.c.a., más la altura del edificio (planta baja más tres alturas según normas urbanísticas), es decir 15+12 m.c.a.

En las siguientes figuras se muestran los resultados obtenidos de los DN, las presiones y los caudales.

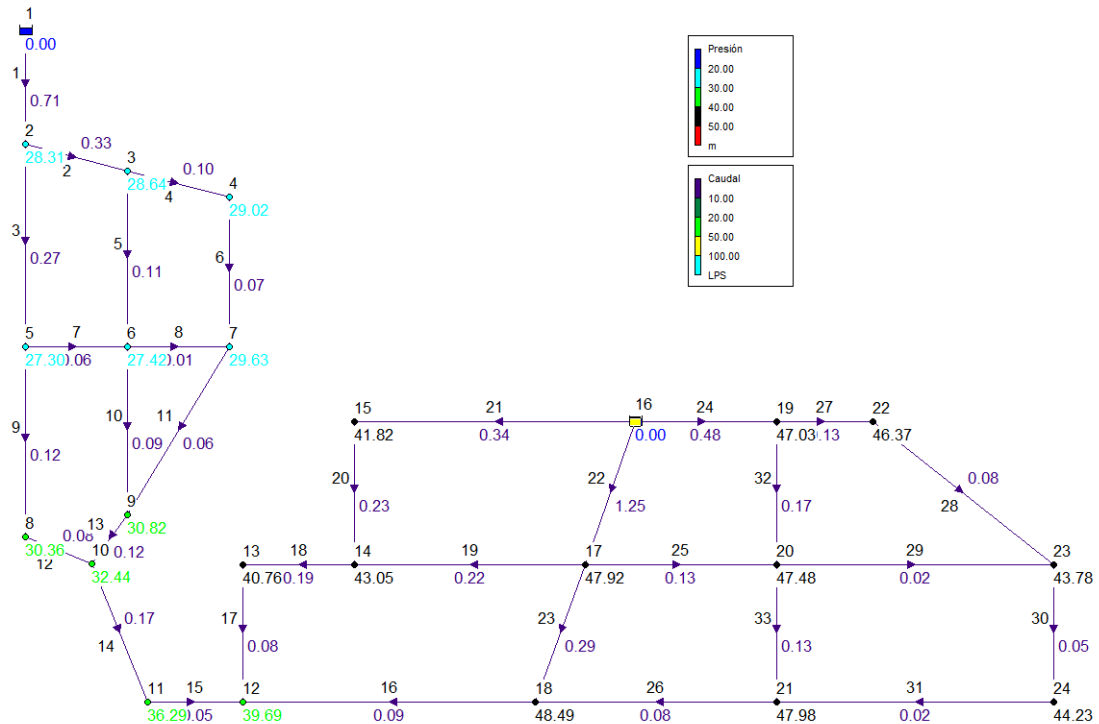


Figura 8. Esquema presiones y caudales de la red.

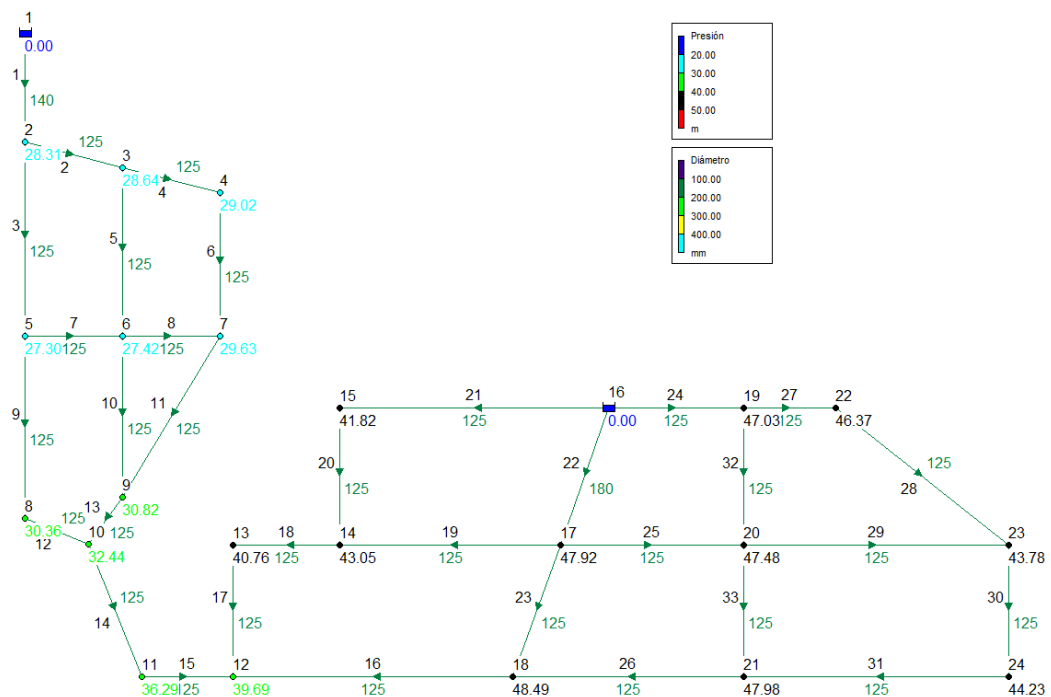


Figura 9. Esquema presiones y diámetros nominales.

Después de obtener los resultados finales, se debe realizar una última comprobación en la que se demuestra que introduciendo el caudal de incendio en los dos nudos consecutivos más restrictivos, es decir, el N5 y N6, vistos en la anterior figura, la presión es superior a 10 m.c.a.

En la siguiente figura se muestra la planta general de la zona donde se aprecian todos los elementos necesarios (válvulas, hidrantes, ventosas, tuberías y arquetas) dispuestos por todo el espacio.

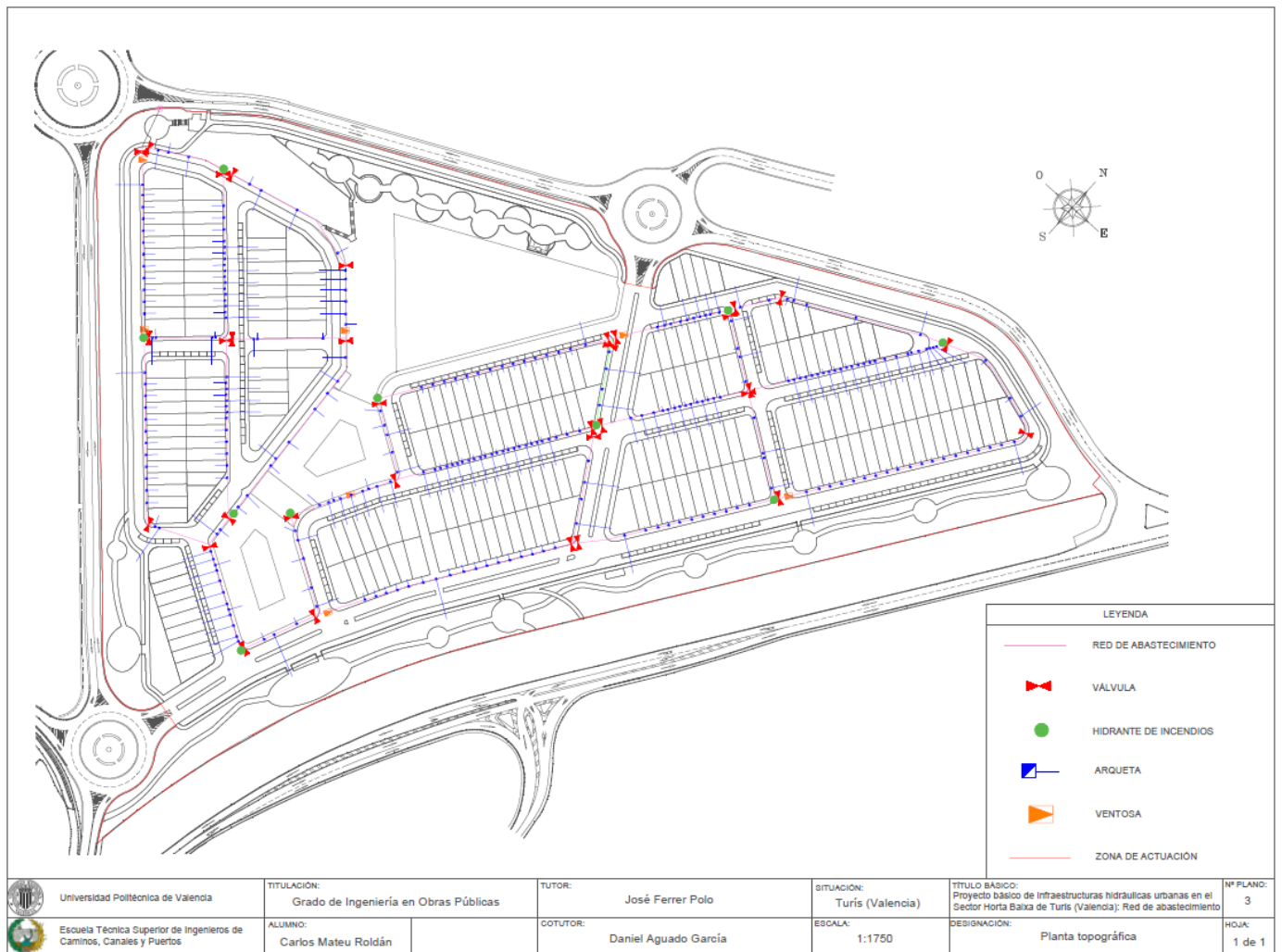


Figura 10. Planta General.

## 4.5 Cálculo mecánico

En el Anejo 4. Cálculo mecánico, se describe el procedimiento realizado para obtener los resultados necesarios para el diseño de la red. Para dimensionar mecánicamente las conducciones de polietileno se debe seguir la metodología de

cálculo especificada en la Norma UNE 53331 IN, en esta se propone la realización de 4 hipótesis distintas:

- Hipótesis 1: Estado tensional debido a la acción de la presión interna positiva.
- Hipótesis 2: Estado tensional y deformaciones debidas a las acciones externas y la presión interna positiva.
- Hipótesis 3: Estado tensional y deformaciones debidas a las acciones externas.
- Hipótesis 4: Pandeo o colapso debido a acciones externas y presión interna negativa.

Cada una de las anteriores hipótesis, se aplican a los diámetros que se han obtenido, siguiendo los pasos marcados en el software utilizado (AseTUB). Una de las opciones que se debe introducir es la máxima deformación que pueda tener la tubería y se le aplica, según normativa, la genérica, un 6% y cada uno de los ensayos debe estar por debajo de este valor para que cumpla los requisitos. Los anteriores pasos se definen en el Anejo Nº 2 Geológico y geotécnico.

Se realizan todos los análisis pertinentes para cada uno de los diámetros obtenidos (125, 140 y 180 mm), una vez se obtienen todos los informes, se analizan los resultados comprobando cuál de las hipótesis estudiadas es la más desfavorable en cada caso y por consiguiente, al ser la más desfavorable, es la opción que se escoge para que marque el límite en cada una de las tuberías.

Se ha determinado una presión nominal de 8 bar, comprobándose así que las tuberías resisten mecánicamente con las secciones definidas en el Anejo 3. Cálculo hidráulico y en el Plano 6. Red de abastecimiento.

## 5. Valoración económica

A partir de las mediciones y los precios unitarios obtenidos a partir de bases de datos de precios se ha obtenido la siguiente valoración económica:

Resumen de Capítulos								
Capítulo de obra	FASE1	FASE 2	FASE 3	FASE 4	FASE 5	FASE 6	FASE 7	Total capítulo (€)
Movimiento de tierras	6848,56	4152,46	3878,89	4878,94	5014,87	4247,91	5724,26	34745,89
Materiales	5270,43	4755,08	4441,82	5587,00	6373,79	4864,39	6554,99	37847,49
Accesorios	36105,48	36233,59	35415,42	34897,22	35118,48	34897,22	33926,88	246594,29

Control calidad	25280,42	23309,64	21863,95	27148,83	27530,05	23814,07	31353,77	180300,72
Seguridad y Salud	2205,15	2053,52	1968,00	2175,36	2221,12	2034,71	2326,80	14986,04
Gastos Generales	9555,64	8898,60	8528,01	9426,56	9624,83	8817,07	10082,79	64939,50
Beneficio Industrial	4410,29	4107,05	3936,00	4350,72	4442,23	4069,42	4653,59	29972,08
IVA	15436,03	14374,66	13776,02	15227,52	15547,81	14242,95	16287,58	104902,27
<b>Total FASE</b>	<b>75710,04</b>	<b>70504,29</b>	<b>67568,08</b>	<b>74687,35</b>	<b>76258,30</b>	<b>69858,30</b>	<b>79886,70</b>	<b>Valoración Total 714334,51 €</b>

*Tabla 4. Resumen valoración económica.*

El precio asociado al capítulo de Seguridad y Salud se corresponde con el 3% del coste de ejecución material. El presupuesto de contrata del proyecto básico de infraestructuras hidráulicas urbanas en el Sector Horta Baixa de Turís (Valencia): Red de abastecimiento asciende a un total de 714,334.51 € (SETECIENTOS CATORCE MIL TRESCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS).

## 6. Duración de obra

Los trabajos que se realizan inicialmente serán las actuaciones previas, que engloban el desbroce y acondicionamiento del lugar con una duración aproximada de 11 días al inicio de la obra (Fase 1). Posteriormente se realizará la excavación de la zanja que durará aproximadamente unos 2 días por cada Fase.

Una vez realizada la excavación se procede con el relleno y compactación de la cama de apoyo con arena para asentar las tuberías a las que sustenta. Después se procederá con la colocación de las tuberías, trabajo que dura aproximadamente unas 13 semanas, distribuidas por cada Fase. A su vez, durante la colocación de las tuberías se irán colocando todos los accesorios necesarios como, valvulería, desagües, codos, hidrantes o ventosas.

Por otro lado un poco después del inicio de la colocación de las tuberías, se procederá con la colocación de las acometidas, objeto que tiene la misma duración que la colocación de las tuberías, aproximadamente 13 semanas.

Una vez realizada toda la instalación por fases se procede con la prueba de servicio parcial que se realizará en el plazo de medio día y sabiendo los resultados, si dan positivos, se procederá con el relleno y compactación de cada una de las zanjas y finalmente se realiza la prueba final de la red.

Finalmente destacar que durante toda la obra se procede con el seguimiento de seguridad y salud.

Por lo tanto el plazo general para la realización de la obra es de aproximadamente 4 meses.

## 7. Documentos que integran el proyecto

---

### Documento Nº1: Memoria y anejos

- Memoria.
- Anejo 1. Geológico.
- Anejo 2. Geotécnico
- Anejo 3. Urbanismo.
- Anejo 4. Cálculo hidráulico.
- Anejo 5. Cálculo mecánico.
- Anejo 6. Plan de trabajo.
- Anejo 7. Valoración económica.

### Documento Nº2: Planos

## 8. Conclusión

---

Estudiada toda la zona de actuación, se ha propuesto una red de abastecimiento que cumpla con los requisitos geológicos, hidráulicos y mecánicos con la que se pueda abastecer a todos los usuarios que componen el nuevo Sector a construir.

Detalladamente, respecto a los requisitos geológicos cabe destacar que el terreno natural de la zona no es apto para realizar el relleno de zanja por donde pasa la tubería. Por otro lado, las pendientes aparentes en el lugar han hecho que la localización de las tuberías sea, la propuesta, la única opción viable.

Hidráulicamente hablando el caudal se ha determinado gracias al análisis, por separado, de la zona residencial y del riego de las zonas verdes, de este modo se consigue hallar el caudal determinante y continuar con el análisis. Se decide que el material de las tuberías sea el polietileno, ya que es el más conveniente por sus características mecánicas y por su precio. Teniendo en cuenta las características de las tuberías se ha procedido al análisis de la red mallada obteniendo los valores de velocidades, diámetros, caudales, espesores, presiones, así como los distintos

accesorios necesarios para el correcto funcionamiento de la red. Todo esto se ha analizado mediante el software EPANET.

Finalmente, el análisis mecánico de las tuberías, se ha llevado a cabo mediante el software AseTUB, Asociación Española de fabricantes de Tubos y Accesorios Plásticos. En él se han introducido todos los valores necesarios, (ángulo de talud; diámetros y presiones de las tuberías; densidades de los suelos, natural y de préstamo; así como el ángulo de apoyo horizontal de la tubería). Con todos los valores requeridos, introducidos se han realizado varias hipótesis de cálculo, siendo la escogida, la más desfavorable de todas y viéndose que aun siendo la más desfavorable, cumple con los requisitos marcados por el software.

De todo lo mencionado se deduce que la solución estudiada en este trabajo es viable técnica, económica y medioambientalmente; y está suficientemente justificada y definida.

Valencia, Julio de 2016

El Autor del Estudio

Fdo: Carlos Mateu Roldán.