

# **ANEJO 5**

## **DISEÑO HIDRAULICO**



INDICE

1. Introducción. .... 3

2. Tuberías de la red y elementos. .... 3

3. Red de bocas de agua..... 9

4.Conclusiones. .... 11

5. Localización de elementos de la red. .... 12



## 1. Introducción.

En este anejo se va a abordar el dimensionado de las tuberías necesarias para el correcto funcionamiento de la red de riego, basándonos a las necesidades y características de los aspersores elegido en el anejo anterior. Se va a explicar también las características de la red de bocas de agua.

Las acometidas que abastecen la instalación de riego por aspersión se encuentra en los laterales nor-oeste y sur de la parcela.

El diseño hidráulico para las redes se ha realizado teniendo en cuenta los datos de la red de riego municipal como el valor de la presión estática y el caudal de la red. Que son 30m.c.a. de presión y un caudal de 5500l/h.

En la elección de emisores y tuberías se ha tenido en cuenta los problemas que pueda tener la instalación de tuberías de diferente diámetro. Se ha intentado utilizar los mismos diámetros en situaciones similares para facilitar su instalación.

## 2. Tuberías de la red y elementos.

El dimensionado de las tuberías de la instalación se ha afrontado eligiendo un valor de diámetro lógico para la instalación y se ha comprobado que funcionaba ajustándolo a cada sector y punto más desfavorable. Se usarán los mismos diámetros en las situaciones similares.

Se comprueba que la presión de funcionamiento de los emisores es de 10-15 m.c.a.

Las pérdidas de carga se han realizado mediante la fórmula de Darcy- Weisbach explicada a continuación:

$$H = 0.0826 * F * \left( \frac{Q^2}{D^5} \right) * L$$

Siendo:

*H: Pérdidas de carga (m. c. a.)*

*F: Coeficiente de fricción*

*Q: Caudal ( $\frac{m}{s}$ )*



*D: Diámetro (mm)*

*L: Longitud canalización (m)*

El Coeficiente de fricción será calculado por el método de Colebrook:

$$\frac{1}{\sqrt{F}} = -2 \log \left( \frac{\frac{K}{D}}{3,71} + \frac{2,51}{Re * \sqrt{F}} \right)$$

Para un valor de Reynolds (Re) en torno a 2500.

$$F = 0.017$$

A continuación, se mostrará una tabla (*Tabla 2. Pérdidas de carga canalización secundaria por Darcy-Weisbach.*) con los valores de pérdidas de carga entre las tomas de agua de la calle hasta las distintas arquetas colocadas en el diseño y una imagen al final del documento (*Imagen 1. Localización de elementos de la red.*) con la localización de los elementos de la red.

Dichas canalizaciones se consideran líneas de transporte y se han calculado mediante la aplicación de la formula antes mencionada empleando una canalización de PE40 PN6 y DN40:

TRAMO	D	Di	L	Q (l/h)	Q (m/s)	F	D-W (Mca)
1	40	31,6	23	5646,724	0,001569	0,017	0,252179
2	40	31,6	26	5646,724	0,001569	0,017	0,285072
3	40	31,6	47,3	5646,724	0,001569	0,017	0,518612
4	40	31,6	8	5646,724	0,001569	0,017	0,087715
5	40	31,6	20,3	5646,724	0,001569	0,017	0,222576
6	40	31,6	18,9	5646,724	0,001569	0,017	0,207226
7	40	31,6	31,8	5646,724	0,001569	0,017	0,348665
8	40	31,6	16,7	5646,724	0,001569	0,017	0,183104
9	40	31,6	12,9	5646,724	0,001569	0,017	0,14144
10	40	31,6	19,5	5646,724	0,001569	0,017	0,213804

*Tabla 2. Pérdidas de carga canalización secundaria por Darcy-Weisbach.*

En el peor de los casos, la arqueta más lejana a la red de suministro de la calle es la arqueta A5, la cual se encuentra después de los tramos 2, 4, 5 y 6. Por tanto la perdida de carga en este punto será de 0.8 m.c.a.



Se han diseñado dos sectores (S1 y S2) para el riego de dos pequeñas áreas dentro del parque.

El cálculo de dimensiones y pérdidas de carga para la canalización terciaria y los laterales se mostrará en las tablas siguientes (*Tabla 3. Cálculo de pérdidas de carga en Sector 1 y Tabla 4. Cálculo de pérdidas de carga en Sector 2.*):



Proyecto de parque público San Pascual  
ANEJO 5 – DISEÑO HIDRÁULICO

SECTOR 1									
CANALIZACIÓN DE PE40PN8									
LATERALES	D	D int	L	Nº goteros	qa (l/h)	Q(l/h)	Q(m/s)	F	Pérdida de carga
1	16	11,4	20	40	3	120	3,33333E-05	0,017	0,162066
2	16	11,4	18	36	3	108	0,00003	0,017	0,118146
3	16	11,4	18	36	3	108	0,00003	0,017	0,118146
4	16	11,4	17	34	3	102	2,83333E-05	0,017	0,099529
5	16	11,4	17	34	3	102	2,83333E-05	0,017	0,099529
6	16	11,4	16	32	3	96	2,66667E-05	0,017	0,082978
Total						636			
CANALIZACIÓN DE PE40PN8 DN25									
TERCIARIA	D	D int	L	Nº salidas	QL medio (m/s)	Q (m/s)	F	Pérdida de carga	
1	25	18,2	17,3	6	2,94444E-05	0,000176667	0,017	0,010547	

Tabla 3. Cálculo de pérdidas de carga en Sector 1



Proyecto de parque público San Pascual  
ANEJO 5 – DISEÑO HIDRÁULICO

SECTOR 2									
CANALIZACIÓN DE PE40PN8									
LATERALES	D	D int	L	Nº goteros	qa (l/h)	Q(l/h)	Q(m/s)	F	Pérdida de carga
1	16	11.4	16	32	3	96	2,66667E-05	0.017	0.082978
2	16	11.4	15	30	3	90	0,000025	0.017	0.068372
3	16	11.4	14.5	29	3	87	2,41667E-05	0.017	0.06176
4	16	11.4	13	26	3	78	2,16667E-05	0.017	0.044507
5	16	11.4	12	24	3	72	0,00002	0.017	0.035006
6	16	11.4	10.5	21	3	63	0,0000175	0.017	0.023451
7	16	11.4	9	18	3	54	0,000015	0.017	0.014768
8	16	11.4	6	12	3	36	0,00001	0.017	0.004376
Total						576			
CANALIZACIÓN DE PE40PN8 DN25									
TERCIARIA	D	D int	L	Nº salidas	QL medio (m/s)	Q (m/s)	F	Pérdida de carga	
1	25	18,2	9.8	8	0.00002	0.00016	0.017	0.176416	

Tabla 4. Cálculo de pérdidas de carga en Sector 2



En la siguiente tabla (*Tabla 5. Cálculo de pérdidas de carga en laterales 1 y 2.*) se muestran los cálculos para los laterales L1 y L2, los cuales se encargan de regar los cipreses colocados en la parte norte (L1) y este (L2).

Riego L1 Norte									
Lateral	D	D int	L	Nº goteros	qa (l/h)	Q(l/h)	Q(m/s)	F	Pérdida de carga
1	16	11,4	61,7	62	3	185,1	5,14167E-05	0,017	1,189591
Riego L2 Este									
Lateral	D	D int	L	Nº goteros	qa (l/h)	Q(l/h)	Q(m/s)	F	Pérdida de carga
2	16	11,4	95,6	96	3	286,8	7,96667E-05	0,017	4,425027

*Tabla 5. Cálculo de pérdidas de carga en laterales 1 y 2.*

La disposición de goteros se realizará cada metro, dando un caudal de 3 litros por hora.

En la siguiente tabla (*Tabla 6. Cálculo de pérdidas de carga en lateral 3.*) se muestran los cálculos que hacen referencia al riego para los individuos de *Bauhinias* localizados más al sur de la parcela. Se colocarán 2 goteros con un caudal de 3 litros por hora por cada individuo.

Riego L3 Bauhinia									
Lateral	D	D int	L	Nº goteros	qa (l/h)	Q(l/h)	Q(m/s)	F	Pérdida de carga
3	16	11,4	31,7	10	3	30	8,33333E-06	0,017	0,016055

*Tabla 6. Cálculo de pérdidas de carga en lateral 3*

A continuación, se muestra la tabla (*Tabla 7. Cálculo de pérdidas de carga en laterales 4 y 5*) que hacen referencia a los individuos de Boj situados en los bordes oeste de la parcela. Los cuales cuenta con riego por goteo con una distancia de 50cm entre los mismos y un caudal de 3 litros por hora.

Riego L4 y L5 Oeste									
Lateral	D	D int	L	Nº goteros	qa (l/h)	Q(l/h)	Q(m/s)	F	Pérdida de carga
4	16	11,4	65	130	3	390	0,000108333	0,017	5,563426
Riego L5 Oeste									
Lateral	D	D int	L	Nº goteros	qa (l/h)	Q(l/h)	Q(m/s)	F	Pérdida de carga
5	16	11,4	53,7	107	3	322,2	0,0000895	0,017	3,137076

*Tabla 7. Cálculo de pérdidas de carga en laterales 4 y 5.*



Finalmente, se muestra la tabla (*Tabla 8. Cálculo de pérdidas de carga en lateral 6.*) que hace referencia a los individuos de Echium situados en el centro de la parcela. Los cuales cuenta con una separación entre emisores de 1m y un caudal de cada uno de 3L/h.

Riego L6 Echium									
Lateral	D	D int	L	Nº goteros	qa (l/h)	Q(l/h)	Q(m/s)	F	Pérdida de carga
6	16	11,4	20	40	3	120	3,33333E-05	0,017	0,162066

*Tabla 8. Cálculo de pérdidas de carga en lateral 6.*

Por último, se muestra el cálculo de pérdidas de carga en la canalización que alimenta el sistema de riego de la grama, localizada en la parte este de la parcela. Se índice en la siguiente tabla (*Tabla 8. Cálculo de pérdidas de carga en aspersión.*)

Riego aspersión							
Terciaria	D	D int	L	Nº salidas	Caudal lateral medio (m/s)	F	Pérdida de carga
1	25	18,2	89,4	6	0,00001205	0,017	0,009128

*Tabla 9. Cálculo de pérdidas de carga en aspersión.*

### 3. Red de bocas de agua

Las especies vegetales han sido seleccionadas según varios criterios. Uno de estos es la necesidad de agua, eligiendo especies que no necesitan de excesivo riego en la zona de disposición del proyecto. Para evitar cualquier tipo de muerte de arbustos o árboles en situaciones climáticas críticas, se ha optado a instalar una red de bocas de agua.

El agua usada proviene de la red municipal de riego, apta sin ningún tipo de tratamiento adicional para el riego de especies vegetales. La red cuenta con un caudal de 5500 l/h y una presión de 30 m.c.a.

El agua para el abastecimiento de red de bocas de agua entra en la parcela a través de las arquetas dispuestas en el diseño de la red.

La red de bocas de riego está conformada por tuberías de polietileno PE 40 UNE EN 12201 PN 8 de un diámetro nominal de 25mm. Se van a instalar las bocas de riego en puntos desde los que se puedan abastecer la mayor parte de elementos vegetativos en las cercanías.



Proyecto de parque público San Pascual  
ANEJO 5 – DISEÑO HIDRÁULICO

Las bocas de riego son de latón con toma roscada para acoplamiento de manguera de 3/4" de diámetro. Con la cual se regará las especies vegetales.

En total se ha distribuido 7 bocas de riego por todo el Jardín.



#### 4. Conclusiones.

La instalación se realizará con tuberías de polietileno PE40 PN6 DN40 para las líneas de transporte, con una longitud de instalación de 224 metros, mientras que para las terciarias se emplearán tuberías de PE40 PN8 DN25 con una distancia de 182 metros.

Finalmente, para los laterales de la instalación se emplearán tuberías de PE40 PN6 DN16 con una longitud de 532 metros.

Ya que con estas dimensiones se dará suministro sin ningún tipo de problema a todos los elementos del sector.

A la entrada de la red de riego se ha colocado un contador con válvula de cierre de tipo bola y un filtro de malla para evitar la entrada de posibles sólidos que obstruyan las tuberías o elementos de riego.



## 5. Localización de elementos de la red.

La red contará con un total de:

- 10 arquetas expresadas en el plano desde A1 hasta A10, con válvulas de cierre de tipo bola y filtro de malla
- 7 bocas de riego expresadas como círculos rojos en el plano
- 5 laterales expresados desde L1 hasta L5 con canalización de PE DN16
- 10 tuberías terciarias expresadas en color magenta de PE DN25
- 10 tuberías secundarias expresadas en color azul oscuro de PE DN40 y numeradas entre 1 y 10
- 2 sectores expresados como S1 y S2
- 7 aspersores de riego expresados como puntos
- 4 contadores situados en las arquetas A1, A8, A9, A10
- 8 reductores de presión a 1,5 bar localizados en las arquetas justo antes de cada salida hacia terciaria
- 8 reductores de presión a 2bar localizados en arquetas justo antes de cada salida a boca de riego y fuente

Las arquetas 2, 4, 5, 6 ,7, 8, 9 y 10 contarán con electroválvulas de apertura para el suministro de agua a las canalizaciones de riego por goteo y aspersión, las cuales se activarán entre las 02:00 y las 04:00 para realizar el riego de los individuos y reducir la evapotranspiración evitando la incidencia solar.



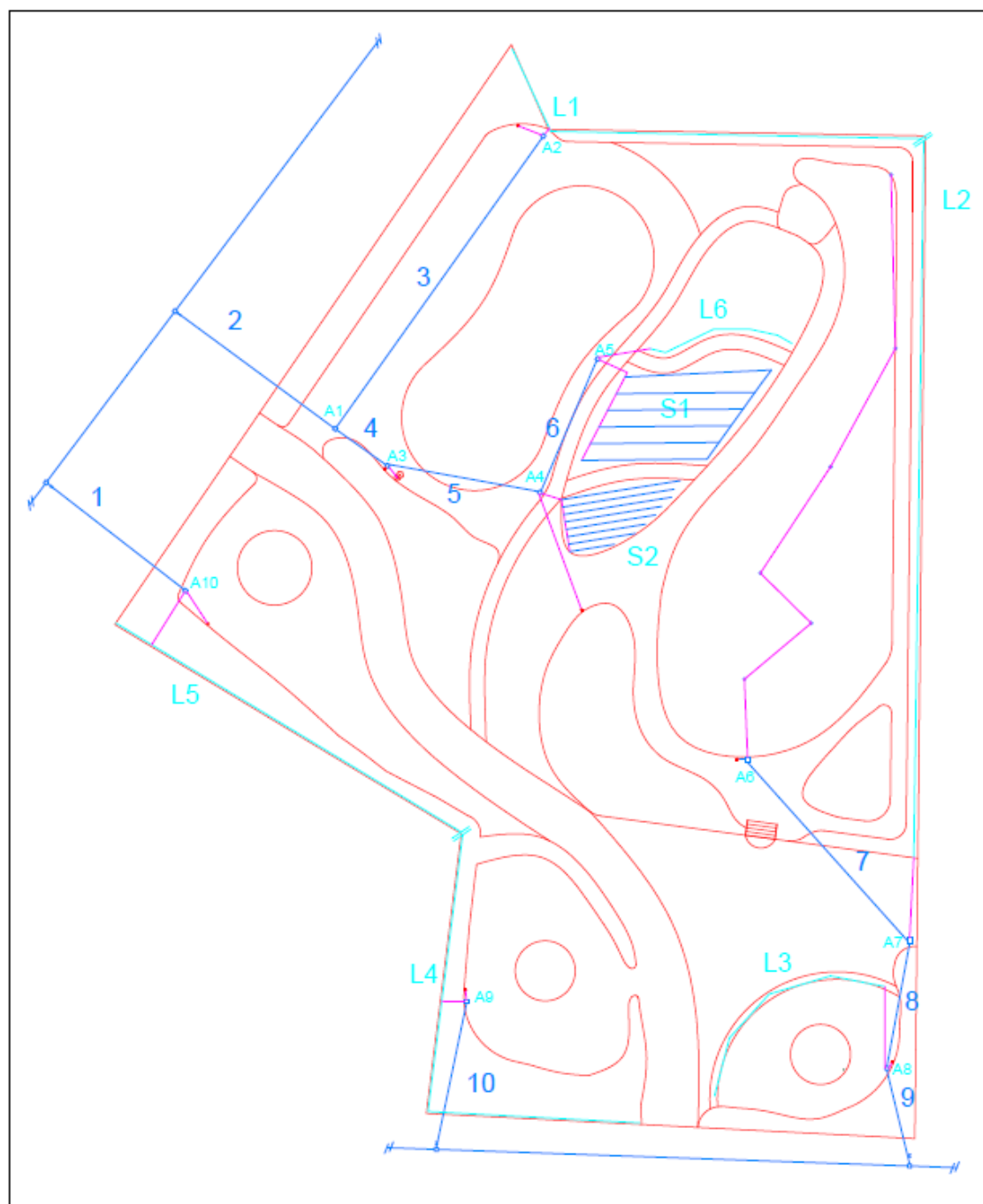


Imagen 1. Localización elementos de la red.