



## ANEJO Nº 16

### JARDINERÍA

#### ÍNDICE

<b>1.</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>CONDICIONANTES AMBIENTALES</b>	<b>1</b>
2.1.	CLIMA	2
<b>3.</b>	<b>ESPECIES SELECCIONADAS Y DESCRIPCIÓN DE LAS ZONAS A AJARDINAR</b>	<b>2</b>
3.1.	GLORIETA	2
<b>4.</b>	<b>PLANTACIONES</b>	<b>3</b>
4.1.1.	PLANTACIÓN DE ÁRBOLES	3
4.1.2.	PLANTACIÓN DE ARBUSTIVAS Y AROMÁTICAS	4
<b>5.</b>	<b>RED DE RIEGO</b>	<b>5</b>
5.1.	INTRODUCCIÓN	5
5.2.	DISPONIBILIDAD DE RECURSOS	5
5.3.	EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL	5
5.4.	CÁLCULO DE LAS NECESIDADES TOTALES DE RIEGO	5
5.4.1.	METODOLOGÍA	5
5.4.2.	CÁLCULO DE LAS NECESIDADES DE RIEGO	8
5.5.	DISEÑO AGRONÓMICO	8
5.5.1.	NÚMERO DE EMISORES	8
5.5.2.	TIEMPO DE RIEGO	8
5.6.	DISEÑO DE SUBUNIDADES DE RIEGO	9
5.6.1.	DIFERENCIA DE PRESIÓN ADMISIBLE EN LA SUBUNIDAD	9
5.6.2.	DIFERENCIA DE PRESIÓN ADMISIBLE EN LA SUBUNIDAD	9
5.6.3.	DISEÑO DE TUBERÍAS LATERALES	10
5.6.4.	DISEÑO DE LAS TUBERÍAS Terciarias	11
5.6.5.	TUBERÍAS SECUNDARIAS Y PRIMARIAS.	13
5.6.6.	ARQUETAS	14

---



AJUNTAMENT DE PATERNA

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE GLORIETA (CALLES 29 Y 232)  
Y ENCAUZAMIENTO DEL BARRANCO DE LA FUENTE (CALLES  
232 Y 540) EN LA CAÑADA, PATERNA (VALENCIA)



## **1. INTRODUCCIÓN**

El presente Anejo tiene por objeto el ajardinamiento de la glorieta resultante del proyecto, mediante el establecimiento de las especies vegetales más adecuadas en cada caso. Con ello se pretende lograr una correcta integración paisajística de las actuaciones derivadas del mismo, así como obtener una mayor calidad tanto paisajística como ambiental y por tanto hacer más agradable la percepción visual del usuario.

Las superficie que será objeto de ajardinamiento en la mencionada glorieta y que será:

- Glorieta : 460.55 m<sup>2</sup>

## **2. CONDICIONANTES AMBIENTALES**

El ajardinamiento se ha de basar necesariamente en las características del entorno y en los condicionantes y limitaciones que el medio físico pueden imponer.

A este respecto, los condicionantes que se tienen en cuenta son:

- **Clima:** Tanto la selección de especies como el plan de obra ha de basarse en las características climáticas del entorno.
- **Fisiografía/Exposición:** La situación de la zona respecto a la orografía del territorio, así como la exposición serán aspectos fundamentales a tener en cuenta en el diseño de actuaciones, así como en la selección de especies adaptadas a las distintas exposiciones de luz.
- **Geología/Edafología:** En las especies a utilizar y en algunas de las operaciones complementarias a la plantación (abonado, concretamente) se tendrá en cuenta la naturaleza edáfica del terreno y sus características principales, así como la naturaleza y meteorización del sustrato rocoso, cuando aflore.
- **Hidrología subterránea y superficial:** La existencia de zonas de humedad edáfica destacada permitirán el empleo de especies higrofitas adaptadas a dichas condiciones.
- **Vegetación:** Cualquier proyecto de ajardinamiento debe basarse tanto en el conocimiento de la vegetación potencial de la zona como en el de la vegetación actual.
- **Paisaje:** La integración de la zona en el entorno debe realizarse teniendo en cuenta las características paisajísticas del medio en el que se sitúa así como los potenciales focos de visualización desde los que se verá, con el fin de diseñar las actuaciones adecuadas.



## 2.1. CLIMA

Se trata de un clima termomediterráneo seco. Las precipitación media anual es de 693.4 mm. Y temperatura media anual de 18°C. La amplitud térmica es de 13-23°.

## 3. ESPECIES SELECCIONADAS Y DESCRIPCIÓN DE LAS ZONAS A AJARDINAR

Los criterios seguidos para el diseño y selección de especies han sido:

- elección de especies cuyo mantenimiento en general no sea costoso.
- abundancia de especies autóctonas con gran facilidad de adaptación al clima y suelo.
- especies utilizadas en zonas adyacentes ya ajardinadas.

Siguiendo estos criterios las especies seleccionadas para el ajardinamiento de la glorieta son las siguientes:

### Arbolado

- *Citrus bigardia* (Naranja Amarga)

### Aromáticas

- *Rosmarinus officinalis* (Romero)
- *Santolina Chamaecyparissus* (Falsa manzanilla)
- *Thymus vulgaris* (Tomillo)
- *Lavandulax intermedia* (Espliego)

### Arbustivas

- *Retama sphaerocarpa* (Retama)
- *Pistacia lentiscus* (Lentisco)

### Palmáceas

- *Chamaerops humilis* (Palmito)

### Materiales decorativos

- Escollera para decoración
- Grava decorativa

## 3.1. GLORIETA

Para llevar a cabo el ajardinamiento de la misma se realizará un extendido de tierra vegetal de espesor variable, siendo mayor en la parte central de la misma, donde alcanzará un metro de altura, e irá disminuyendo gradualmente hasta unos 20 cm sobre la cota de calzada en la periferia.



Alrededor de la zona central de la glorieta se formarán jardineras con la escollera, un total de cuatro , en las cuales se plantará de forma simétrica lentiscus y Retama. Para finalmente completar la parte baja con palmitos y naranjos.

Toda la base de la glorieta se cubre mediante mosaico de gravas de colores, logrando con ello una perfecta decoración de bajo mantenimiento y un incremento de la capacidad de retención de agua.

#### 4. PLANTACIONES

La forma de realizar las plantaciones de las distintas especies varía en función de su tamaño, de tal modo que en su descripción se han agrupado en dos grupos:

##### 4.1.1. Plantación de árboles

La plantación completa comprenderá la apertura de los hoyos, la colocación de la planta, el relleno del hueco y el primer riego. A continuación se describen las distintas labores.

##### Excavación

La apertura de hoyos consistirá en la realización de orificios prismáticos, mediante medios mecánicos y de dimensiones apropiadas para permitir la situación holgada de las raíces. Estos orificios deben permanecer abiertos durante dos semanas antes de la colocación de las plantas, para permitir la ventilación y la desintegración del terreno mediante los agentes atmosféricos.

Cualquier tipo de obstrucción que pudiera aparecer deberá ser retirada, siendo conveniente realizar la apertura con el terreno algo húmedo.

Para la plantación de bosquetes y grupos, se puede optar por realizar una labor de desfonde común, extendida a la superficie a ocupar y abrir posteriormente los huecos con las dimensiones específicas para cada tipo de planta.

Los volúmenes de excavación mínimos para cada tipo de planta son los siguientes:

TIPO DE PLANTA	HOYO
Árboles de > 3 m de altura	1,00 x 1,00 x 1,00 m
Árboles de 1,25-3 m de altura	0,60 x 0,60 x 0,60 m
Arbustos de 0,3-0,8m de altura	0,40x0,40x0,40 m
Matas vivaces de 0,10-0,30 m de altura	0,30x0,30x0,30 m



AJUNTAMENT DE PATERNA

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE GLORIETA (CALLES 29 Y 232)  
Y ENCAUZAMIENTO DEL BARRANCO DE LA FUENTE (CALLES  
232 Y 540) EN LA CAÑADA, PATERNA (VALENCIA)



m

## Plantación

Como norma general todas las plantaciones se realizarán en contenedor o con cepellón, siendo obligatorio y sin excepción para las especies perennifolias y para ejemplares de gran calibre.

La plantación debe realizarse, en la medida de lo posible, durante el período de reposo vegetativo y preferentemente en los meses de Febrero y Marzo. Los árboles en contenedor pueden plantarse en cualquier época del año, evitando los días con heladas o los excesivamente calurosos.

En cualquier caso el director de la obra podrá indicar la época más adecuada para ejecutar las plantaciones.

Al realizar la plantación, la parte menos frondosa se orientará hacia el sudoeste para favorecer el crecimiento del ramaje al recibir el máximo de luminosidad

## Abonado y relleno

Una vez colocada la planta en el hoyo realizado, debe rellenarse mediante capas sucesivas, compactando ligeramente y por tongadas, en el siguiente orden:

- Capa inferior con la tierra superficial obtenida en la excavación de forma que la capa de tierra llegue hasta 10 cm por debajo del extremo inferior de la raíz.
- Tierra vegetal hasta el cuello de la raíz

Se añadirán alrededor de 10 kg de estiércol por hoyo, mezclándolo uniformemente con la tierra vegetal aportada.

## Fijación

Para asegurar la inmovilidad de los árboles y evitar que puedan ser inclinados o derribados por el viento, se colocará un tutor de tamaño proporcional a la planta, atándolo al árbol a la misma altura que las primeras ramificaciones.

En el caso de árboles perennes o de gran tamaño la colocación de tutores no es posible o suficiente, en este caso se recurre a la fijación por medio de vientos, cuerdas o cables, atándolos por un extremo al tronco del árbol a la altura conveniente y por el otro lado al suelo.

## Riego

Finalizada la plantación es preciso realizar un riego abundante, de forma que el agua llegue al cepellón donde se encuentran las raíces, siendo la cantidad de agua a aportar de 40 l/planta.

### **4.1.2. Plantación de arbustivas y aromáticas**

Los procedimientos descritos en el apartado anterior servirán para este caso salvo algunas modificaciones.



La apertura de los hoyos se realizará de forma manual y con unas dimensiones aproximadas de 30x30x30 cm. La cantidad de estiércol a aplicar en cada uno de los hoyos será de 0,5 Kg. Una vez concluida la plantación se procederá a realizar un riego en cada pie de arbusto, con un aporte de 1,5 l/planta a fin de facilitar la buena unión de la tierra a las raíces.

## **5. RED DE RIEGO**

### **5.1. INTRODUCCIÓN**

La finalidad del presente apartado tiene por objeto la definición de la red de riego a realizar para garantizar el correcto abastecimiento de agua en la zonas verdes diseñada.

### **5.2. DISPONIBILIDAD DE RECURSOS**

En la dos glorieta se incorpora un sistema de riego localizado, que asegura el mantenimiento de las plantaciones durante el período de garantía de la obra. Una vez transcurrido este período y la vegetación esté arraigada, se mantendrá por si misma no existiendo riego.

El sistema diseñado se conectará mediante la toma correspondiente a un camión cuba, que será el encargado mantener el suministro.

### **5.3. EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL**

La determinación de la evapotranspiración de referencia se ha realizado empleando los datos del atlas climático de la Comunidad Valenciana, editado por la Consellería de Obras Públicas y Urbanismo, el cual recoge los cálculos de la evapotranspiración potencial por el método de Thornwaite para los datos recogidos por las estaciones agrometeorológicas de la Comunidad entre los años 1961-1990. En particular se ha seleccionado los valores de la estación de Manises.

Estos datos nos proporcionan la determinación del mes de máxima evapotranspiración potencial, resultando ser el mes de Julio con un valor de 10.66 mm/día. Resultando un índice de calor anual, a partir de las temperaturas medias de los doce meses de 68.7.

### **5.4. CÁLCULO DE LAS NECESIDADES TOTALES DE RIEGO**

#### **5.4.1. Metodología**

Para la determinación de las necesidades de riego, es necesario corregir la evapotranspiración potencial por una serie de coeficientes que nos aseguren la máxima aproximación a las condiciones de cultivo y que permitan suministrar a la planta la dosis adecuada de riego en el momento de máximas necesidades. Por ello se calcula la evapotranspiración de diseño mediante la siguiente expresión:



$$ET_d = ET_c \cdot K_{loc} \cdot K_v \cdot K_{ad}$$

Siendo  $K_v$  el coeficiente corrector por variaciones de cálculo y que hace referencia al hecho de que estas evapotranspiraciones son valores medios del cultivo y que por tanto estas podrán ser superadas en algunos años. Para paliar este efecto Doorembos y Pruitt propusieron un método de ajuste para calcular la ET que corresponde a un nivel de probabilidad del 75% (aquella que sólo es superada un 25% de los años) a partir de la ET media. En este método la Eto máxima es función de la Eto media mensual, de la profundidad de agua disponible en el suelo y de las condiciones climáticas de la región. En el caso que nos ocupa se trata de un clima semiárido con un predominio de los días despejados en el momento de máxima evapotranspiración (julio) y dependiendo de la profundidad de agua disponible en cada riego, tendremos que mayorar las necesidades con un valor comprendido entre 1,1 y 1,4, ya que se establece que:

$$\frac{ET_{max\ media}}{ET_{mensual\ media}} = [1.1, 1.4]$$

Para el sudeste español suele ser habitual el incrementar un 20% la ET mensual media, por lo tanto tomaremos:

$$ET_{max\ media} = 1.2 \cdot ET_{mensual\ media}$$

$K_{ad}$  es el coeficiente de corrección por advección que depende de la superficie a regar y de los terrenos circundantes. Dadas las características de la zona en cuestión parece razonable adoptar un valor de 0.9.

$K_{loc}$  es el factor de corrección por localización del riego, atendiendo a los efectos de este procedimiento sobre la reducción de la evaporación y el aumento de la transpiración. Este balance se concreta en una reducción de la ET que será tanto mayor cuanto mayor sea el área sombreada. El factor de localización se determina sobre la base de unos coeficientes que dependen de la fracción de superficie sombreada por las especies establecidas. Esta fracción (A) adopta los siguientes valores según las especies afectadas:

- |                                   |            |
|-----------------------------------|------------|
| ✓ Árboles de bosque mediterráneo: | $A = 40\%$ |
| ✓ Especies arbustivas:            | $A = 50\%$ |
| ✓ Cultivos cespedantes:           | $A = 55\%$ |

Las necesidades netas de riego se obtienen como resultado del balance de agua en el suelo que se puede estimar mediante la siguiente fórmula:

$$NR_n = ET_d - (P_e + Cf + \Delta H)$$

Siendo:



Pe el valor de la precipitación efectiva. A efectos de diseño se puede considerar que la probabilidad de lluvia entre dos riegos (siendo el método de riego de alta frecuencia) es muy baja, por lo que se considera que Pe será cero.

Cf es el aporte de la capa freática, en este caso se considera un valor nulo.

$\Delta H$  es el valor de la variación de humedad en el suelo. Como lo que interesa en el riego localizado es mantener constante la humedad en el suelo, este balance se puede considerar de valor cero.

De este modo quedará:  $NR_n = ETp_d$

Las necesidades totales de riego determinan la dosis de agua que se aplica al cultivo a partir de las necesidades netas y teniendo en las pérdidas causadas por el empleo de aguas salinas, pérdidas por percolación profunda y la eficiencia de aplicación del riego.

De esta manera tendremos que:

$$NR_t = \frac{\text{Maximo} \left[ \frac{NR_n}{(1-LR)}, \frac{NR_n}{EA} \right]}{UE}$$

Es decir, el valor de las necesidades de riego totales vendrá dado por el mayor valor de los obtenidos tras mayorar las necesidades de riego netas, considerando el requerimiento de lixiviación (LR) y la eficiencia de aplicación respectivamente (EA). En este caso se considera que las aguas que se emplean para realizar los riegos son poco salinas, con una conductividad eléctrica que no supera los 2 mohms/cm y se ha considerado una eficiencia de aplicación para riego localizado del 95%.

El valor de la uniformidad de distribución (UE) viene dado por la ecuación definida por Keller y Karmeli, la cual recoge las variaciones de caudal entre plantas de la misma subunidad, siendo:

$$UE = \left( 1 - \frac{1.27 \cdot CV}{\sqrt{e}} \right) \cdot \frac{q_{min}}{q}$$

Siendo :

- CV: coeficiente de variación de fabricación del emisor.
- e : número de emisores por planta.
- $q_{min}$  : caudal mínimo arrojado por emisor
- q : caudal medio en la subunidad





- A nivel de diseño es necesario establecer el valor del coeficiente de uniformidad de distribución (UE) que, en nuestro caso, considerando el sistema de riego, la densidad de plantación y la topografía del terreno, estimamos este factor en un valor del 90% (Según valores recomendamos por ASAE EP 405)

#### 5.4.2. Cálculo de las necesidades de riego

Las necesidades de riego han sido calculadas para las especies arbustivas, arbóreas y cespedantes obteniéndose los siguientes valores:

<i>Especies</i>	<b>NRt (mm/mes)</b>	<b>NRt (mm/día)</b>	<b>NRt (mm/día- planta)</b>
Arbóreas	107.7	3.48	10.43
Cespedantes	108.8	3.89	3.89

### 5.5. DISEÑO AGRONÓMICO

#### 5.5.1. Número de emisores

En el caso de riego localizado mediante goteros integrados se determinará el número de emisores necesarios por planta. Se utiliza para determinar el número de emisores ( $n_e$ ) en riego localizado de especies arbóreas o de cultivos leñosos, y se define como:

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

Debiendo redondear la cifra obtenida al valor inmediato superior. Para el caso de la situación estudiada y dado el porte de las especies arbóreas que serán plantadas, se ha previsto la instalación de 4 goteros de 2,3 l/h por árbol. En las zonas donde el riego se realice mediante aspersión, no se contemplará la instalación de goteo ya que con el anterior se cumplen las necesidades hídricas del arbolado.

#### 5.5.2. Tiempo de riego

El tiempo de riego o tiempo en el que se aplica la dosis requerida por planta, se define como:

$$T_r = \frac{NR_t \cdot I}{n_e \cdot q}$$

Siendo :

- $NR_t$  : necesidades totales de riego en l/m<sup>2</sup>



- $I$ : intervalo entre riegos, en el mes de máximas necesidades es de 1 día.
- $n_e$ : número de emisores que proporcionan un caudal unitario  $q$  en l/h

En nuestro caso se dispone de diferentes agrupaciones en cada una de las distintas zonas verdes, empleándose distintos tiempos de riego para cada una de ellas, según la disposición de los emisores.

- a) Árboles: Conjunto que precisa de una necesidad de riego total de unos 10.3 mm/(día - árbol) lo que proporciona un tiempo de riego de una hora.
- b) Cespedantes: con unas necesidades de 3.9mm/h y considerando una pluviometría media de 3.2mm/h, el tiempo de riego en el mes de máximas necesidades será de 1.25 h, es decir 1h y 15 minutos.

## 5.6. DISEÑO DE SUBUNIDADES DE RIEGO

Una subunidad de riego está constituida por los laterales portagoteros y por las tuberías terciarias o portlaterales.

Se denominan laterales portagoteros a aquellas conducciones que transportan agua a presión y que la distribuyen en el suelo, merced de los emisores en ella colocados. Las tuberías terciarias son las que sirven agua a los laterales.

### 5.6.1. Diferencia de presión admisible en la subunidad

Un riego es eficiente cuando la variación de caudal entre el emisor que da mas caudal y el emisor que aporta menor caudal es menor que el 10% del caudal nominal. Por tanto, y dado el funcionamiento de este tipo de emisores que es dependiente de la presión, deberemos controlar las variaciones de presión dentro del lateral si queremos controlar las variaciones de caudal y conseguir de esta manera un riego eficiente. Esta variación permisible de presión se calcula mediante la expresión:

### 5.6.2. Diferencia de presión admisible en la subunidad

Un riego es eficiente cuando la variación de caudal entre el emisor que da mas caudal y el emisor que aporta menor caudal es menor que el 10% del caudal nominal. Por tanto, y dado el funcionamiento de este tipo de emisores que es dependiente de la presión, deberemos controlar las variaciones de presión dentro del lateral si queremos controlar las variaciones de caudal y conseguir de esta manera un riego eficiente. Esta variación permisible de presión se calcula mediante la expresión:

$$\frac{\Delta P_s}{\gamma} = 0.10 \cdot \frac{\bar{h}}{x}$$

siendo  $h$  la presión de funcionamiento del emisor, en **m.c.a**, cuyo exponente de la ecuación característica es  $x$ . En nuestro caso no se permitirán diferencia de presiones



mayores de 7 m.c.a, dadas las pendientes medias del terreno y estimando el exponente característico del emisor autocompensante como menor de 0.2.

### 5.6.3. Diseño de tuberías laterales

#### 5.6.3.1. Metodología

##### *Laterales portagoteros*

Suponemos que todos los laterales estarán alimentados por su extremo. En el diseño hemos considerado un lateral de Polietileno con gotero integrado autolimpiante y autocompensante.

Para el caso que nos ocupa comprobaremos la longitud máxima que ha de tener el lateral para que se cumplan las especificaciones referentes a la presión mínima en el último gotero. El procedimiento empleado es el siguiente:

La pérdida de carga  $h_f$  en la tubería lateral vendrá dada por la ecuación:

$$h_f = J' \cdot F \cdot \frac{l}{100}$$

en donde:

$J'$  es el gradiente de pérdida de carga equivalente del lateral con emisores (m/100m) y

$F$  es el coeficiente de reducción de Christiansen para compensar la descarga a lo largo de la tubería en función del número de orificios,  $N$ , del exponente de caudal de la fórmula de pérdida de carga utilizada,  $m=1.75$ , y de la distancia al primer orificio desde el punto de alimentación de la tubería.

El gradiente  $J'$  se calcula por la fórmula:

$$J' = J \frac{S_e + f_e}{S_e}$$

en donde:

$S_e$  es la separación entre emisores en el lateral

$f_e$  longitud de lateral cuya pérdida de carga equivale a la producida por la conexión del emisor (m) y

$J$  es el gradiente de pérdida de carga que se puede calcular mediante la fórmula:



$$J = 7.89 \cdot 10^7 \cdot \frac{Q^{1.75}}{D_i^{4.75}}$$

siendo Q el caudal de la tubería (l/s) y  $D_i$  el diámetro interior (mm). Ecuación recomendada para diámetros menores de 125mm (J. Rodrigo *et al.*,1997).

### 5.6.3.2. Resultados

Podemos distinguir dos tipologías de laterales en la instalación:

- Un lateral portagoteros tipo con las siguientes características:
  - Material: PE
  - Caudales de gotero: 2,3 l/h
  - Gama de autocompensación: 0,5 – 4,0 bar
  - Exponente de descarga del emisor:  $X < 0,2$  (Clase A)
  - Presión máxima del sistema: 4 bar
  - Diámetro exterior: 16mm. Diámetro interior: 14,6mm
  - Rugosidad absoluta: 0.02 mm.
- Los laterales portagoteros de riego constituidos únicamente por los anillos para árboles que poseen las siguientes características:
  - Longitud: 2m
  - Diámetro: 17mm
  - Nº de goteros: 4
  - Caudal por gotero: 2.3 l/h
  - Caudal total: 9.2 l/h
  - Presión entrada: 15mca
  - Perdidas singulares + continuas: despreciables
  - Velocidad media: 0.25 m/s

### 5.6.4. Diseño de las tuberías terciarias

Las tuberías terciarias se consideran como tuberías que distribuyen uniformemente el caudal. El procedimiento de calculo es el que se detalla a continuación:

#### 5.6.4.1. Metodología

Perdida de carga admisible en la tubería terciaria

Esta perdida de carga se calcula como un balance entra la máxima diferencia de presión admisibles la terciaria y la diferencia de cotas en la terciaria. Es decir:



$$H_{ter} = \Delta H_{ter} - \Delta Z_{ter}$$

Donde:  $\Delta H_{ter}$  es la máxima variación de presión que se produce en la terciaria en m.c.a.

$\Delta Z_{ter}$  es la diferencia de cotas en la terciaria, en m.c.a.

La máxima variación de presión en la terciaria se calculará mediante la expresión:

$$\Delta H_{ter} = H_{ad} + \Delta H_{lat}$$

siendo:  $H_{ad}$  la pérdida de carga admisible en la subunidad, en mca.

$\Delta H_{lat}$  la máxima variación de presión que se produce en el lateral, m.c.a.

Cálculo del diámetro teórico compatible con la restricción de pérdidas de cargas.

Se asume que las pérdidas de carga localizadas son un 20% de las continuas.

$$D = \left[ 0.466 \cdot 10^{-5} \cdot 1.2 \cdot F \cdot (L + L_o) \cdot Q_{ter}^{1.75} / H_{ad} \right]^{1/4.75}$$

Conocido este diámetro se seleccionará el diámetro comercial inmediato superior.

Cálculo de la pérdida de carga real.

$$h_r = 0.466 \cdot (L + L_o) \cdot F \cdot Q^{1.75} \cdot D^{-4.75}$$

Siendo: F el factor de Christiansen

$$F = (m + 1)^{-1} + (2 \cdot n)^{-1} + (m - 1)^{1/2} / (6 \cdot n^2)$$

n es el número de derivaciones y m el exponente de la fórmula de pérdidas de carga, m=1.75.

Cálculo de la presión necesaria al comienzo de la terciaria:

$$H_{Nter} = H_{lat} + 0.77 \cdot h_r + 0.50 \cdot \Delta Z + h_{loc}$$

Donde:  $H_{lat}$  es la presión en el lateral medio, en m.c.a.

$\Delta Z$  es la diferencia de cotas de la terciaria, en m.

$H_{loc}$  es la pérdida de cargas singulares al inicio del sector (7 m.c.a.)



### 5.6.5. Tuberías secundarias y primarias.

#### 5.6.5.1. Metodología

El procedimiento seguido para el dimensionado de las tuberías principales de servicio a las subunidades fue la siguiente:

Conocido el caudal, Q, a transportar por la tubería se determina la velocidad V para el rango de diámetros comerciales D, es decir:

$$V = \frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot D^2} \text{ (m/s)}$$

El número de Reynolds se determina mediante la formula:

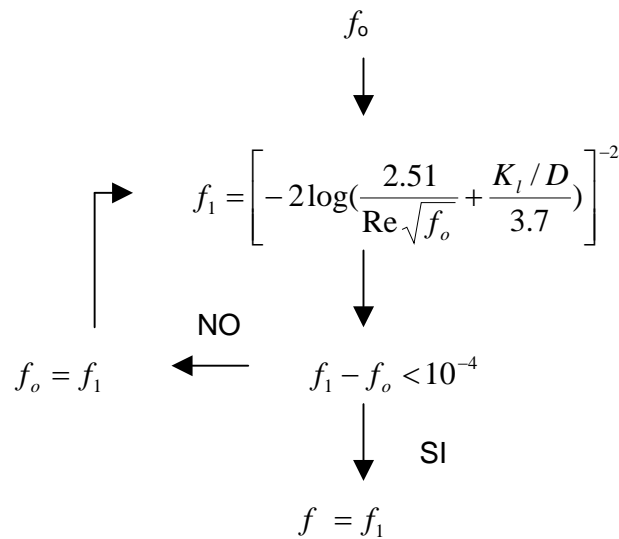
$$Re = \frac{V \cdot D}{\nu}$$

siendo  $\nu$  la viscosidad cinemática del agua a una temperatura de 20°C.

La determinación del factor de fricción f se realizara mediante un proceso iterativo basado en la ecuación de Colebrook, aplicable a todo el régimen turbulento. En primer lugar determinaremos un valor inicial del factor de fricción,  $f_o$  :

$$f_o = \left[ -2 \log \left( \frac{K_t / D}{3.7} \right) \right]^{-2}$$

El proceso iterativo será el siguiente:



Cálculo de las pérdidas de carga totales:

$$h_T = h_r + h_s = f \frac{L}{D} \frac{V^2}{2g} + \sum K_{si} \frac{V^2}{2g} = \left( f \frac{L}{D} + \sum K_{si} \right) \frac{V^2}{2g}$$

siendo  $h_r$  la pérdidas de carga por rozamiento en la tubería y  $h_s$  las pérdidas de carga por elementos singulares de la tubería (codos, válvulas, uniones...), siendo habitual el considerar las pérdidas singulares como un 20% de las pérdidas de rozamiento.

La presión necesaria en cabecera que garantiza la presión mínima necesaria para el correcto funcionamiento de los emisores vendrá dado por la expresión:

$$H = P_{min} + \Delta H_{lat} + \Delta H_{Terc} + \Delta H_{Sec} + \Delta H_{Prim} + \Delta H_{cab} - \Delta Z$$

siendo  $P_{min}$  la presión necesaria en los laterales.

$\Delta H$  son las pérdidas que se producen en cada una de las conducciones y en el cabezal de riego.

$\Delta Z$  es la diferencia de cotas existente entre la cabecera y el lateral de riego.

## 5.6.6. Arquetas

### 5.6.6.1. Arqueta de boca de riego

El riego se realiza mediante conexión del sistema diseñado a camión cuba. Por ello se han instalado las pertinentes arquetas donde se localizan las bocas de conexión.



AJUNTAMENT DE PATERNA

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE GLORIETA (CALLES 29 Y 232)  
Y ENCAUZAMIENTO DEL BARRANCO DE LA FUENTE (CALLES  
232 Y 540) EN LA CAÑADA, PATERNA (VALENCIA)



Se trata de arquetas de 30x30 cm localizadas en puntos de fácil acceso para los camiones, cuentan con conexión rápida y llave que permita la apertura y regulación del sistema. La localización de estas arquetas viene especificada en el plano de jardinería siendo identificada por la clave AC.

#### **5.6.6.2. Arqueta de paso.**

Esta arqueta se emplea en los cruces subterráneos con la carretera, a la salida del correspondiente pasatubos. Se trata de arquetas de 30x30 cm y su localización viene especificada en el plano de jardinería siendo identificadas por la clave AP



**ANEJO Nº 16**

**JARDINERÍA**