

DOCUMENTO Nº 2 : ANEXO DE CALCULOS JUSTIFICATIVOS.PROYECTO DE INSTALACION DE DEPOSITOS DE AGUA  
Y GRUPO DE PRESION CONTRA INCENDIOS  
EN EL “TEATRO CERVANTES”, DE LA LOCALIDAD DE SONSECA (TO).2.1º.- Red de B.I.E.

A continuación determinaremos el valor de la presión mínima necesaria que debemos disponer en la acometida a la red pública de abastecimiento de agua para garantizar un correcto funcionamiento de las B.I.E.s.

Es decir, calcularemos el valor de la **altura manométrica** de la instalación de B.I.E.s. planteada, para lo cual emplearemos la siguiente expresión :

$$H_m = H_g + \Delta P \text{ tuberías} + \Delta P \text{ manguera} + P \text{ punta de lanza}$$

Siendo :

- **H<sub>g</sub>** : Altura geométrica de la instalación.
- **Δ P tuberías** : Pérdida de carga en el circuito más desfavorable de la instalación.
- **Δ P manguera** : Pérdida de carga en la manguera de la boca de incendio.
- **P punta de lanza** : Presión mínima requerida en la punta de lanza de la B.I.E.

En los siguientes puntos del presente apartado detallaremos el valor de cada uno de estos términos, prestando especial atención al cálculo de la pérdida de carga en la red de tuberías del circuito más desfavorables de la instalación.

**a) Altura geométrica.**

En nuestro caso el valor de la altura geométrica de la instalación será el siguiente :

$$H_g = -1,50 \text{ m (El grupo está ubicado por encima de la cota de las BIES).}$$

**b) Pérdida de carga en tuberías.**

Para determinar el valor de la pérdida de carga en los diferentes tramos de tubería que constituyen el circuito más desfavorable de la instalación de B.I.E.s. emplearemos la siguiente fórmula ( **Fórmula de Hazen-Willians** ):

$$P = \frac{Q^{1,85}}{C^{1,85} \times D^{4,87}} \times 6,05 \times 10^5$$

Siendo :

- **P** : Pérdida de carga por metro de tubería (bar)
- **Q** : Caudal (l/min)
- **C** : Constante en función del tipo de tubería:

Acero negro (tubería seca)	100
<u>Acero negro (tubería mojada)</u>	<u>120</u>
Acero galvanizado	120
Cobre	140
Fundición sin revestir	100
Fundición revestida de cemento	130
Fibra de vidrio	140

- **D** : Diámetro interior real del tubo (mm).

De acuerdo con esta expresión, determinaremos la pérdida de carga en cada tramo de la instalación, para lo cual utilizaremos una tabla que incluimos a continuación.

En dicha tabla se incluye una **longitud equivalente** para cada tramo de la instalación consistente en aumentar un 20 % la longitud real del tramo, para de esta forma poder estimar la pérdida de carga producida en los accesorios.

Por último, señalar que los diferentes tramos en los que hemos dividido el circuito más desfavorable aparecen perfectamente reflejados en un esquema de principio que incluimos también a continuación.

#### c) $\Delta P$ manguera.

El valor estimado como pérdida de carga máxima en la manguera será  $\Delta P$  manguera : 0,5 bar = 0,5 Kg/cm<sup>2</sup>

#### d) Presión mínima en la punta de lanza.

La presión mínima requerida en la punta de lanza de las B.I.E.s. será la siguiente:

$$3,5 \text{ bar} = 3,5 \text{ Kg/cm}^2.$$

#### e) Altura manométrica de la instalación.

Una vez conocidos todos los valores anteriores debemos sustituirlos en la expresión que aparece al comienzo de este apartado para determinar el valor de la altura manométrica buscada:

- **Hg** : -1,5 m = -1,5 mca = -0,15 Kg/cm<sup>2</sup>.
- **$\Delta P$  tuberías** : 2,52 Kg/cm<sup>2</sup> (ver tabla de cálculo).
- **$\Delta P$  manguera** : 0,5 bar = 0,5 Kg/cm<sup>2</sup>.
- **$\Delta P$  punta de lanza** : 3,5 bar = 3,5 Kg/cm<sup>2</sup>.

Por tanto el valor de la altura manométrica de la instalación de B.I.E.s. planteada es el siguiente :

$$H_m = -0,15 + 2,52 + 0,5 + 3,5 = 6,37 \text{ Kg/cm}^2.$$

Por último reiterar que éste estudio de la instalación de B.I.E.s. se completa con los cálculos y esquemas que se adjuntan a continuación, además de los planos correspondientes a las instalaciones de protección contra incendios.

De acuerdo con el Reglamento de Instalaciones Contra incendios las necesidades de presión y caudal serán las siguientes:

Caudal = 200 l/min. = 12 m<sup>3</sup>/h.

Presión del grupo PCI = 6,5 kg/cm<sup>2</sup>.

Almacenamiento para una hora = 12 m<sup>3</sup>.

CÁLCULO INSTALACIÓN DE B.I.E.s.								
TRAMO	CAUDAL (l/s)	DIAMETRO NOMINAL (")	DIÁMETRO INTERIOR (mm)	Pérdida carga unitaria (bar/m)	LONGITUD (m)	LONGITUD EQUIVALENTE (m)	LONGITUD TOTAL (m)	PÉRDIDA CARGA TOTAL (bar)
A   B	3,20	3"	75,00	0,0011	30,00	6,00	36,00	0,04
B   C	3,20	2"	50,00	0,0077	15,00	3,00	18,00	0,14
C   D	3,20	1 1/2 "	40,00	0,0228	42,00	8,40	50,40	1,15
D   B.I.E.	1,60	1 1/4 "	32,00	0,0187	55,00	11,00	66,00	1,24
<b>ΔP Total Tuberías :</b>								<b>2,52</b>

**2.2º.- CONCLUSION.**

Dado el desarrollo del presente **Proyecto Técnico** y las características de los materiales citados a emplear en dicha Instalación de **Alumbrado Público**, creemos haber aportado datos suficientes para que ese Organismo Oficial Competente, pueda tener una idea clara de la construcción e instalaciones que se pretenden realizar, considerando que emplea las normas y Reglamentos indicados en el apartado correspondiente de esta Memoria Descriptiva, no obstante, si la Administración lo considera necesario estamos dispuestos a aclarar los cálculos que han servido de base para el presente Proyecto Técnico.

Por tanto, se tomará como base el presente **Proyecto Técnico**, para si procede conceder el permiso necesario para su construcción, ejecución y puesta posterior en servicio.

Por todo lo que antecede, junto con los documentos de **Memoria Descriptiva, Planos, Presupuesto, Pliego de Condiciones y el Estudio de Seguridad y Salud**, el Ingeniero que suscribe, autor del presente Proyecto Técnico, estima, que con estos datos, los cuales está dispuesto a aclarar y a ampliar, si se considerara necesario, y los planos que se acompañan, ese Servicio tendrá suficiente materia para formarse una idea clara de las instalaciones que se pretenden, por lo que lo elevo a la superior consideración, para lo cual tomará este Proyecto como base, **rogando su Aprobación a los Organismos a que se presente, para su Realización y Puesta en Servicio, con el firme objetivo de obtener los Permisos de Obras necesarios para llevar a cabo el presente Proyecto Técnico.**

Toledo, Lunes 18 de Julio del año 2.016  
El Ingeniero Técnico Industrial y Funcionario  
del Servicio de P.C. e Instalaciones  
de la Excma. Diputación Provincial de Toledo,

Fdo./ Juan José López Macías.