



PROYECTO DE EJECUCIÓN

DE OBRAS DE REPARACIÓN DE LAS INSTALACIONES EN EL APARCAMIENTO DE VELÁZQUEZ-AYALA. DISTRITO DE SALAMANCA (MADRID)

ANEJO Nº 07. FONTANERÍA

ÍNDICE

ANEJO Nº 07. FONTANERÍA..... 1

1.- NORMATIVA..... 1

2.- SISTEMA ELEGIDO Y SU JUSTIFICACIÓN..... 1

3.- DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES 1

 3.1.- INSTALACIÓN PARA USUARIOS 1

4.- CÁLCULOS..... 1

 4.1.- CAUDALES DE CÁLCULO 1

 4.2.- DIMENSIONADO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN..... 1

1.- NORMATIVA

La normativa que es de aplicación a esta instalación es la siguiente:

- Normas para abastecimiento de agua del CYII.
- Pliego de condiciones Técnicas Generales del Ayuntamiento de Madrid 1999.
- Ordenanza de Gestión y Uso Eficiente del Agua en la Ciudad de Madrid.
- Código Técnico de la Edificación DB-HS Documento Básico de Salubridad:
 - Sección HS 4 Suministro de agua.

2.- SISTEMA ELEGIDO Y SU JUSTIFICACIÓN

Se ha elegido el sistema siguiente de instalación.

- Aprovechar la acometida existente y su contador general para usos sanitarios.
- La instalación interior se realizará en tubería de polietileno reticulado (PEX) según Norma UNE-EN ISO 15875 debidamente aislada según RITE.
- Distribución general por techo de la planta sótano 1º.
- Llaves de corte general en cada local húmedo y en montantes.
- Soportes de acero galvanizado y roscas cadmiadas para las instalaciones colgadas.
- Instalación con coquillas anticondensación para tuberías vistas y bajo tubo artiglas o similar cuando vayan empotradas.

El sistema de instalación ha sido proyectado de acuerdo con toda la normativa descrita.

La acometida existente para los usos sanitarios es independiente de otro servicio.

3.- DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES

3.1.- INSTALACIÓN PARA USUARIOS

Desde el punto más cercano al contador general partirá la nueva red general de agua sanitaria, la cual discurre por techo de sótano primero, y de la cual parten columnas verticales descendentes hasta los locales húmedos.

Los aseos y cuartos serán servido según la distribución de planteada en la documentación gráfica.

Todas las tuberías serán de polietileno reticulado (PEX) según Norma UNE-EN ISO 15875, aisladas con coquilla anticondensación si van vistas o protegidas con tubo artiglas si van empotradas, y tanto su trazado como su diámetro figuran en los planos.

4.- CÁLCULOS

4.1.- CAUDALES DE CÁLCULO

Los datos básicos para el predimensionado de la instalación los obtenemos del apartado 2.1.3 del DB-HS-4 en el que se indican las condiciones mínimas de suministro.

Se proyectan los siguientes aparatos:

- Un aseo público con lavabo e inodoro adaptado en la planta sótano 1.
- Dos aseos públicos con lavabo e inodoro en la planta sótano 1.
- Un vestuario para personal con lavabo, inodoro y ducha en la planta sótano 1.
- Un cuarto de limpieza con un vertedero en la planta sótano 2.

4.2.- DIMENSIONADO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN

Condiciones mínimas de suministro

El cálculo de las redes de distribución se ha realizado con un primer dimensionado en función de los caudales instantáneos mínimos de los aparatos instalados, obteniéndose unos diámetros previos que posteriormente se han comprobado en función de la pérdida de carga que se obtiene con los mismos.

El dimensionado de los tramos se ha realizado de acuerdo al procedimiento siguiente:

- a) el caudal máximo de cada tramo será igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla 2.1. que aparece el DB-HS4.
- b) establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con un criterio adecuado.

c) determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.

d) elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos siguientes:

Tuberías metálicas: entre 0,50 y 2,00 m/s.

Tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0,50 y 3,50 m/s.

e) Obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.

En los puntos de consumo la presión mínima es:

a) 100 kPa para grifos comunes.

b) 150 kPa para fluxores y calentadores.

La presión de cualquier punto de consumo no debe superar 500 kPa.

Condiciones mínimas de suministro

Para el dimensionamiento de los ramales de distribución a cada uno de los aparatos de consumo, se han tenido en cuenta los siguientes caudales instantáneos mínimos y diámetros unitarios, de acuerdo con lo reglamentado en la Comunidad de Madrid y el DB-HS-4.

Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm ³ /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm ³ /s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinarios con grifo temporizado	0,15	-
Urinarios con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

La presión en cualquier punto de consumo no es superior a 50 m.c.a.

Todos los cuartos húmedos llevarán llave de paso en agua fría para su posible independización. En el caso del agua caliente, se colocará una llave de corte a la salida del termo, colocado únicamente en el vestuario de personal de la planta sótano 1.

La distribución de agua caliente dispone del punto de consumo más alejado a menos de 15m, por lo que estará dotada de una red de retorno.

Simultaneidades consideradas

A efectos de considerar la simultaneidad de arrastre para el dimensionamiento de la red de distribución de agua a cada uno de los conjuntos, se realizará siguiendo los criterios según apartado 4.1.2 de la Norma UNE 149201:2017.

Para determinar la expresión de cálculo más adecuada para el aparcamiento del presente proyecto, se ha determinado que el uso será semejante a una estación o aeropuerto. Por lo que la expresión para calcular el caudal de cálculo será la siguiente:

EDIFICIOS DE OFICINAS, ESTACIONES, AEROPUERTOS, ETC.:

Para $Q_i > 20 \text{ l/s} \Rightarrow Q_c = 0,4 \times (Q_i)^{0,54} + 0,48 \text{ (l/s)}$

Para $Q_i \leq 20 \text{ l/s}$ dependiendo de los caudales instantáneos mínimos:

Si todo $Q_{\min.} < 0,5 \text{ l/s} \Rightarrow Q_c = 0,682 \times (Q_i)^{0,45} - 0,14 \text{ (l/s)}$

Si algún $Q_{\min.} \geq 0,5 \text{ l/s} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{ll} Q_i \leq 1 \text{ l/s} & \Rightarrow Q_c = Q_i \text{ No simultaneidad} \\ Q_i > 1 \text{ l/s} & \Rightarrow Q_c = 1,7 \times (Q_i)^{0,21} - 0,7 \text{ (l/s)} \end{array} \right\}$

$Q_i = 3,20 \text{ l/s} < 20 \text{ l/s}$

$Q_{\min} < 0,5 \text{ l/s} \rightarrow Q_c = 0,682 \times (3,20)^{0,45} - 0,14 = 1,01 \text{ l/s}$

Velocidad del agua

A efectos de dimensionamiento se ha considerado una velocidad máxima de diseño de hasta 2 m/s. a través de las tuberías de la instalación, a fin de conjugar conjuntamente costo, prestaciones y nivel sonoro en la tubería debido a la circulación del agua.

Calidad del agua

El agua de la instalación deberá cumplir lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano. Los materiales que se utilizarán en la instalación, en relación con su afectación al agua que suministren, deberán ajustarse a los siguientes requisitos:

- a) para las tuberías y accesorios deben emplearse materiales que no produzcan concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero;
- b) no deben modificar la potabilidad, el olor el color ni el sabor del agua;
- c) deben ser resistentes a la corrosión interior;
- d) deben ser capaces de funcionar eficazmente en las condiciones de servicio previstas;
- e) no deben presentar incompatibilidad electroquímica entre sí;
- f) deben ser resistentes a temperaturas de hasta 40°C, y a las temperaturas exteriores de su entorno inmediato;

g) deben ser compatibles con el agua suministrada y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano;

h) su envejecimiento, fatiga, durabilidad y las restantes características mecánicas, físicas o químicas no deben disminuir la vida útil prevista de la instalación.

Para cumplir las condiciones anteriores pueden utilizarse revestimientos, sistemas de protección o sistemas de tratamiento de agua.

La instalación de suministro de agua debe tener características adecuadas para evitar el desarrollo de gérmenes patógenos y no favoreces el desarrollo de la biocapa (biofilm).

Mantenimiento

Las redes de tuberías deberán estar diseñadas de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben estar a la vista, alojadas en huecos o patinillos registrables o disponer de arquetas o registros.

Ahorro de agua

En las zonas de pública concurrencia del presente edificio, los grifos de los lavabos y las cisternas deben estar dotados de dispositivos de ahorro de agua.

En el caso de los grifos, serán temporizados, y en el caso de los inodoros, se dispondrán cisternas de doble descarga.

Ascendentes o montantes

Los ascendentes o montantes discurren por zonas de uso común del mismo, alojadas en un recinto o hueco, construido a tal fin.

Los ascendentes disponen en su base de una válvula de retención, una llave de corte para las operaciones de mantenimiento y de una llave de paso con grifo o tapón de vaciado. La válvula de retención se dispondrá en primer lugar, según el sentido de circulación del agua.

En la parte superior se instalan dispositivos de purga, con un separador o cámara que reduzca la velocidad del agua facilitando la salida del aire y disminuyendo los efectos de los posibles golpes de ariete.

Comprobación de la presión

Se comprueba que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera los valores mínimos indicados en el apartado 2.1.3 del CTE-HS4 y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado en el mismo apartado, de acuerdo con lo siguiente:

Para el cálculo de las pérdidas de carga se ha tenido en cuenta:

Pérdidas de carga por fricción según la fórmula de Prandtl-Colebrook.

$$V = -2 \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot D \cdot J} \cdot \log_{10} \left(\frac{k_a}{371 \cdot D} + \frac{2.51 \cdot \nu}{D \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot D \cdot J}} \right)$$

Siendo:

J = Pérdida de carga, en m.c.a./m;

D = Diámetro interior de la tubería, en m;

V = Velocidad media del agua, en m/s;

k_a = Rugosidad uniforme equivalente, en m.;

ν = Viscosidad cinemática del fluido, (1.31×10^{-6} m²/s para agua a 10°C);

g = Aceleración de la gravedad, 9.8 m/s²;

Pérdidas de carga en los accesorios, teniendo en cuenta un 25,0% de la longitud de cada tramo.
Diferencia de cotas entre la entrada y la salida de cada tramo.

La presión residual en cada punto de consumo se obtiene restando a la presión mínima garantizada en la acometida, las pérdidas de carga a lo largo de los tramos de tubería, válvulas y accesorios, y descontando la diferencia de cotas.

La presión máxima en cada nudo se calcula partiendo de la presión máxima esperada en la acometida y restando las correspondientes pérdidas de carga por rozamiento y diferencia de cotas.

Tramo	Qi Tramo dm ³ /s	Qc Tramo dm ³ /s	diámetro de cálculo	Ø nominal (mm)	Ø interior (mm)	velocidad real (m/s)	Nº Re	coef. Fricción	Δp/m	Long. mts.	Leq	Δp (m.c.a)
V1-M2	0,20	0,19	11,01	20,00	16,20	0,92	11432,77	0,030036	0,080852	20,35	24,4	2,0
M2-M1	0,20	0,19	11,01	20,00	16,20	0,92	11432,77	0,030036	0,080852	3,00	3,6	0,3
01-M1	0,20	0,19	11,01	20,00	16,20	0,92	11432,77	0,030036	0,080852	81,30	97,6	7,9
L1-10	0,10	0,10	7,98	16,00	12,40	0,83	7838,214	0,033347	0,094084	3,44	4,1	0,4
10-11	0,10	0,10	7,98	16,00	12,40	0,83	7838,214	0,033347	0,094084	2,50	3,0	0,3
10-09	0,20	0,19	11,01	16,00	12,40	1,58	14936,36	0,028076	0,287642	2,00	2,4	0,7
09-T	0,20	0,19	11,01	16,00	12,40	1,58	14936,36	0,028076	0,287642	2,00	2,4	0,7
09-08	0,40	0,31	14,08	20,00	16,20	1,51	18692,16	0,026482	0,190548	1,00	1,2	0,2
08-D1	0,20	0,19	11,01	16,00	12,40	1,58	14936,36	0,028076	0,287642	4,00	4,8	1,4
08-02	0,60	0,40	16,00	25,00	20,40	1,23	19150,12	0,026278	0,099387	80,45	96,5	9,6
L2-07	0,10	0,10	7,98	16,00	12,40	0,83	7838,214	0,033347	0,094084	4,73	5,7	0,5
14-07	0,10	0,10	7,98	16,00	12,40	0,83	7838,214	0,033347	0,094084	5,17	6,2	0,6
07-05	0,20	0,19	11,01	16,00	12,40	1,58	14936,36	0,028076	0,287642	1,67	2,0	0,6
03-06	0,10	0,10	7,98	16,00	12,40	0,83	7838,214	0,033347	0,094084	4,00	4,8	0,5
L3-06	0,10	0,10	7,98	16,00	12,40	0,83	7838,214	0,033347	0,094084	3,50	4,2	0,4
06-05	0,20	0,19	11,01	16,00	12,40	1,58	14936,36	0,028076	0,287642	2,00	2,4	0,7
05-03	0,40	0,31	14,08	20,00	16,20	1,51	18692,16	0,026482	0,190548	4,73	5,7	1,1
02-04	0,10	0,10	7,98	16,00	12,40	0,83	7838,214	0,033347	0,094084	4,00	4,8	0,5
14-04	0,10	0,10	7,98	16,00	12,40	0,83	7838,214	0,033347	0,094084	3,50	4,2	0,4
04-03	0,20	0,19	11,01	16,00	12,40	1,58	14936,36	0,028076	0,287642	2,00	2,4	0,7
03-02	0,60	0,40	16,00	25,00	20,40	1,23	19150,12	0,026278	0,099387	6,15	7,4	0,7
02-01	1,20	0,60	19,55	32,00	26,20	1,11	22269,78	0,025283	0,061043	20,62	24,7	1,5
01-00	1,40	0,65	20,40	32,00	26,20	1,21	24242,48	0,024769	0,070867	10,00	12,0	0,9