

PROGRAMA DE ACTUACIÓN INTEGRADA “ATARAZANAS-GRAO” PROYECTO DE URBANIZACIÓN

ANEXO RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA Y RED CONTRA INCENDIOS

ÍNDICE

- 1.- OBJETO
- 2.- DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES
- 3.- CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS
- 4.- FORMULACIÓN
- 5.- RESULTADOS

PROGRAMA DE ACTUACIÓN INTEGRADA “ATARAZANAS-GRAO” PROYECTO DE URBANIZACIÓN

ANEXO RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA Y RED CONTRA INCENDIOS

1.- OBJETO

Se ha proyectado una red de distribución de agua potable capaz de satisfacer las necesidades del consumo de los habitantes de la futura urbanización, tomando los puntos de conexión de la red de abastecimiento existente, y en el lugar acordado por la compañía EMIVASA.

Se considera que la presión actual es suficiente, no obstante se solicitará a dicha entidad suministradora un certificado que asegure el caudal y la presión disponible en el punto de toma una vez derivado de aquél.

2.- DESCRIPCIÓN DE LAS INTALACIONES

2.1 Red de distribución de agua potable

La red de distribución proyectada deberá ser capaz de satisfacer las necesidades de abastecimiento de las futuras viviendas y del servicio de protección contra incendios.

Se ha diseñado siguiendo el trazado del viario o por espacios públicos no edificables. Quedará dividida en sectores o tramos mediante llaves de paso separadas como máximo 200 m.

Dichos tramos serán lo más rectos posibles, siendo su máxima curvatura sin el empleo de piezas especiales, la admitida por los materiales empleados y el juego de sus juntas.

Las conducciones irán alojadas en zanjas situadas bajo las aceras de las calles. En el plano de planta se detalla el trazado de la red y la situación de las distintas piezas especiales.

La red de distribución de abastecimiento es de alta presión con siete puntos de conexión a la red existente. La red de distribución se ejecutará en tubería de polietileno de alta densidad PE 80 A (UNE 53133).

Para dar continuidad a la tubería se escoge el tipo de unión por enchufe con junta standard. Esta junta une los extremos de dos tubos terminados respectivamente en enchufe y extremo liso. La estanqueidad se obtiene mediante la compresión radial de un anillo de elastómero que se efectúa en el momento del montaje, al unir los tubos.

Para los accesorios se utiliza la junta exprés o junta con bridas. La junta exprés permite la orientación de las piezas y admite desviaciones angulares y juegos axiales. La estanqueidad se logra mediante la compresión axial de un anillo de elastómero obtenida a través de una contrabrida y bulones. En las juntas con bridas la estanqueidad se consigue mediante la compresión axial de una arandela de junta planta cuando se aprietan las dos bridas con tornillos.

PROGRAMA DE ACTUACIÓN INTEGRADA “ATARAZANAS-GRAO”

PROYECTO DE URBANIZACIÓN

Se instalarán ventosas en los puntos altos de la conducción para facilitar la entrada o salida de aire al vaciar o llenar la tubería. Así mismo se instalarán puntos de desagüe para permitir las maniobras de vaciado de las tuberías.

En cuanto a la obra civil de estas instalaciones se seguirá la normativa conforme a los criterios definidos en las vigentes Ordenanzas Municipales de abastecimiento y de Zanja y Coordinación en la Vía Pública de este ayuntamiento. Se adjunta anexo en este proyecto con la citada Ordenanza.

Cabe decir con carácter general, que los trabajos correspondientes a la renovación de infraestructuras en servicio serán ejecutadas por EMIVASA si bien con cargo al Urbanizador. Esta intervención deberá formalizarse mediante Convenio.

Con carácter previo al inicio de las obras se elaborará un documento específico relativo al abastecimiento de agua potable y a la red de baja presión que recoja con detalle suficiente las canalizaciones a ejecutar. Este documento se revisará y adecuará durante las obras.

No se ejecutará ningún ramal que no presente consumo inmediato así como identificación clara de su titular.

Antes de la realización de los trabajos de urbanización se determinará la precisa situación de la red actual de manera que se garantice la seguridad de la misma.

2.2. Hidrantes.

De acuerdo con la NBE-CPI/96, Apéndice 2, en el trazado de redes de abastecimiento de agua, incluidas en actuaciones de planteamiento urbanístico, se deberá contemplar una instalación de hidrantes, la cual cumpla las condiciones establecidas en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.

Los hidrantes se situarán en lugares fácilmente accesibles, fuera del espacio destinado a circulación y estacionamiento de vehículos, debidamente señalizados conforme a la norma UNE 23 033, y distribuidos de tal manera que la distancia entre ellos, medida por espacios públicos, no sea mayor a 200 m.

Los hidrantes se alimentan directamente de la red de abastecimiento de agua potable. El modelo escogido es el hidrante normalizado tipo 100 mm. La presión mínima requerida es de 10 mca para alimentar correctamente a las bombas sobrepresoras de los equipos de extinción de incendios, debiendo estar garantizado el suministro de durante al menos 2 horas para una hipótesis de funcionamiento de los dos hidrantes más desfavorables.

Para el tipo 100 mm el caudal mínimo será de 1000 l/min (16,66 l/s). Dada la importancia de los caudales ($2 \times 16,66 = 33,33$ l/s), la red suministradora debe contar con unos diámetros mínimos para no provocar excesivas pérdidas de carga. Para una velocidad de 2 m/s el diámetro será de 150 mm para el tipo 100 mm.

Los hidrantes que protejan a un edificio, deberán estar razonablemente repartidos por su perímetro, ser accesibles para los vehículos del servicio de extinción de incendios, y al menos uno de ellos, deberá estar situado a no más de 100 m de distancia de un acceso al edificio.

PROGRAMA DE ACTUACIÓN INTEGRADA “ATARAZANAS-GRAO”

PROYECTO DE URBANIZACIÓN

2.3. Normativa

Obligatoria

- RD 1211/1990, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 16/1987 de ordenación (servidumbres en los terrenos inmediatos al ferrocarril).
- NBE-CPI-96 Normativa de protección contra incendios
- RD 1346/1992, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Régimen del Suelo y Ordenación Urbana.
- RD 2159/1978 por el que se aprueba el Reglamento de Planeamiento para el desarrollo de la Ley sobre Régimen del Suelo y Ordenación Urbana.
- Ley 29/1985, de Aguas. -sobre la calidad exigida a las aguas que se emplearán como potables-
- RD 927/1988 por el que se aprueba el Reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidráulica, con desarrollos de los Títulos II y III de la Ley del Agua -sobre la calidad exigida a las aguas que se emplearán como aguas potables-
- RD 1138/1990, por el que se aprueba la Reglamentación técnico-sanitaria para el abastecimiento y control de aguas potables para consumo público.
- RD 849/1986, por el que se aprueba el Reglamento de Dominio Público Hidráulico.
- Pliegos de Prescripciones Técnicas generales para Tubería de Abastecimiento de Agua.
Orden de 28 de julio de 1974 del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.
BOE 2-10-74 y BOE 3-10-74 Corrección de errores BOE 30-10-74

Recomendada

- NTE-IFR Instalación de distribución de agua para riego de superficies ajardinadas y limpieza de calles. Partirán de instalación de distribución de agua.
- Prescripciones de las Compañías.

La red de distribución proyectada deberá ser capaz de satisfacer las necesidades de abastecimiento de las futuras viviendas y del servicio de protección contra incendios.

Se ha diseñado siguiendo el trazado del viario o por espacios públicos no edificables. Quedará dividida en sectores o tramos mediante llaves de paso separadas como máximo 200 m.

Dichos tramos serán lo más rectos posibles, siendo su máxima curvatura sin el empleo de piezas especiales, la admitida por los materiales empleados y el juego de sus juntas.

Las conducciones irán alojadas en zanjas situadas bajo las aceras de las calles. En el plano de planta se detalla el trazado de la red y la situación de las distintas piezas especiales.

La red de distribución de abastecimiento es de alta presión con siete puntos de conexión a la red existente. La red de distribución se ejecutará en tubería de polietileno de alta densidad PE 80 A (UNE 53133).

PROGRAMA DE ACTUACIÓN INTEGRADA “ATARAZANAS-GRAO”

PROYECTO DE URBANIZACIÓN

3.- CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

3.1.- Cálculo del caudal:

El caudal de abastecimiento en l/s es:

- Superficie destinada a residencial: 0,2542 Ha.

Número de viviendas = 90.

Considerando un n° de 4 habitantes por vivienda \Rightarrow 360 habitantes.

La dotación por vivienda es:

- 300 l/hab. por día para un caudal tipo medio.
- C_{diario} (coeficiente de mayoración diario) = 1,25 (por puntas de consumo en fines de semana).
- $C_{horario}$ (coeficiente de horario) = 2,5 (por puntas de consumo en unas horas del día).

El caudal es:

$$Q = \frac{D}{24} \cdot C_{diario} \cdot \frac{C_{horario}}{3600} = \frac{300}{24} \cdot 1,25 \cdot \frac{25}{3600} = 0,011 \text{ l/s por habitante.}$$

$$Q = 0,011 \cdot 360 = 3,96 \text{ l/s.}$$

La dotación por hidrante es de 16,66 l/s por cada uno.

3.2.- Cálculo de la presión en la red:

Para el cálculo de la presión existente en cada uno de los tramos de la red de distribución se han considerado unas presiones piezométricas de 20 mca en las siete tomas existentes.

3.3.- Cálculo de la velocidad:

La velocidad máxima de la red vendrá condicionada por la posibilidad de aparición de golpes de ariete, de vibraciones y cavitaciones, así como por la existencia de partículas en suspensión.

La velocidad mínima vendrá condicionada por la evaporación y eliminación del cloro, el agotamiento del oxígeno, la aparición de contaminantes y la formación de sedimentación. Al introducir un tiempo de permanencia excesivo del agua en la red, produciría una disminución de la calidad del agua distribuida. En consecuencia consideramos como aceptable una velocidad media del transporte de agua en la red comprendida entre 0,3 y 2 m/s.

PROGRAMA DE ACTUACIÓN INTEGRADA “ATARAZANAS-GRAO” PROYECTO DE URBANIZACIÓN

Entrando en los nomogramas basados en las ecuaciones de Darcy-Weisbach y Colebrook-White que relacionan el caudal Q, la velocidad del agua V y las pérdidas de carga P, obtenemos que para los caudales, las pérdidas de carga y los diámetros considerados, las velocidades del agua en los diferentes tramos de la red de distribución están comprendidas dentro del intervalo considerado anteriormente como aceptable.

4.- FORMULACIÓN.

La formulación utilizada se basa en la fórmula de Darcy y el factor de fricción de Colebrook-White:

$$h = f \cdot \frac{8 \cdot L \cdot Q^2}{\pi^2 \cdot g \cdot D^5}, \text{ donde}$$

h = pérdida de altura de presión en m.c.a.

f = factor de fricción.

L = longitud resistente en metros.

Q = caudal en m³/s.

g = aceleración de la gravedad, 9,810 m/s².

D = diámetro de la conducción en metros.

$$Re = \frac{v \cdot D}{\rho}, \text{ donde}$$

Re = número de Reynolds, determina el grado de turbulencia en el flujo.

v = velocidad del fluido en m/s.

ρ = viscosidad cinemática del fluido en m²/s.

$$f_l = \frac{64}{Re}, \text{ donde}$$

f_l = factor de fricción en régimen laminar (Re < 2500).

PROGRAMA DE ACTUACIÓN INTEGRADA “ATARAZANAS-GRAO”

PROYECTO DE URBANIZACIÓN

$$\frac{1}{f_t^{0,5}} = -2 \cdot \log \left(\frac{k}{3,7 \cdot D} + \frac{2,51}{\text{Re} \cdot f_t^{0,5}} \right), \text{ donde}$$

f_t = factor de fricción en régimen turbulento ($\text{Re} > 2500$).

k = rugosidad absoluta de la conducción en metros.

En cada conducción se determina el factor de fricción en función del régimen del fluido en dicha conducción, adoptando f_l o f_t según sea necesario para calcular la caída de presión.

Se utiliza como umbral de turbulencia un n° de Reynolds de valor 2500.

La Viscosidad del fluido es $1,1500 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$.

La rugosidad para la tubería de polietileno es de 0,007 mm. si bien es necesario aclarar que se trata de valores para el tubo solo, debiendo tener en cuenta factores como las juntas, el paso del tiempo, etc... para definir unos valores de proyecto. Se adopta como rugosidad el valor de 0,1 mm

El coeficiente adimensional K para pérdidas locales depende del tipo de elemento que se trate: curvas, codos, tes u otros accesorios, válvulas abiertas o parcialmente cerradas. Habitualmente este término de caída de presión se mide experimentalmente y, sobre todo en el caso de las válvulas depende del diseño del fabricante. El valor adoptado para válvulas abiertas es de 2,5.

PROGRAMA DE ACTUACIÓN INTEGRADA “ATARAZANAS-GRAO” PROYECTO DE URBANIZACIÓN

5.- RESULTADOS

Se han considerado para el cálculo de la red de abastecimiento 3 combinaciones. La existencia de 3 hidrantes implica la comprobación del funcionamiento de la red para las distintas situaciones de trabajo que pueden llegar a darse (dos hidrantes consecutivos funcionando). Se genera un modelo matemático para su comprobación.

PROGRAMA DE ACTUACIÓN INTEGRADA “ATARAZANAS-GRAO”

PROYECTO DE URBANIZACIÓN

Listado de nudos:

- Combinación 1: Hidrante 1 y 2.

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.	
H1	3.57	33.20	18.11	14.54	Pres. min.	
H2	3.83	33.32	21.28	17.45		
H3	3.53	33.32	15.51	11.98		
NC1	3.73	0.74	22.87	19.14		
NC2	3.61	0.74	22.93	19.32		
NC3	3.73	0.48	22.03	18.30		
NC4	3.81	0.48	21.41	17.60		
NC5	3.63	1.10	18.31	14.68		
NC6	3.63	1.10	17.30	13.67		
NC7	3.58	1.10	16.61	13.03		
NC8	3.53	1.10	16.04	12.51		
NC9	3.59	1.10	19.58	15.99		
NC10	3.50	0.00	15.62	12.12		
NC11	3.69	0.00	18.68	14.99		
NC12	3.69	0.00	22.52	18.83		
NC13	3.72	0.20	23.18	19.46		Pres. máx.
NC14	3.71	0.00	22.63	18.92		
NC15	3.88	0.40	21.87	17.99		
NC16	3.90	0.40	21.93	18.03		
NC17	3.83	0.00	21.46	17.63		
SG1	4.03	-14.34	24.03	20.00		
SG2	3.83	-9.41	23.83	20.00		
SG3	3.53	-6.70	23.53	20.00		
SG4	3.53	-27.05	23.53	20.00		
SG5	3.49	-26.42	23.49	20.00		
SG6	4.10	-12.04	24.10	20.00		
SG7	3.76	-12.82	23.76	20.00		

- Combinación 2: Hidrante 1 y 3.

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
H1	3.57	33.20	18.11	14.54	Pres. min.
H2	3.83	33.32	21.28	17.45	
H3	3.53	33.32	15.51	11.98	
NC1	3.73	0.74	22.87	19.14	
NC2	3.61	0.74	22.93	19.32	
NC3	3.73	0.48	22.03	18.30	
NC4	3.81	0.48	21.41	17.60	
NC5	3.63	1.10	18.31	14.68	

PROGRAMA DE ACTUACIÓN INTEGRADA “ATARAZANAS-GRAO”

PROYECTO DE URBANIZACIÓN

NC6	3.63	1.10	17.30	13.67	
NC7	3.58	1.10	16.61	13.03	
NC8	3.53	1.10	16.04	12.51	
NC9	3.59	1.10	19.58	15.99	
NC10	3.50	0.00	15.62	12.12	
NC11	3.69	0.00	18.68	14.99	
NC12	3.69	0.00	22.52	18.83	
NC13	3.72	0.20	23.18	19.46	Pres. máx.
NC14	3.71	0.00	22.63	18.92	
NC15	3.88	0.40	21.87	17.99	
NC16	3.90	0.40	21.93	18.03	
NC17	3.83	0.00	21.46	17.63	
SG1	4.03	-14.34	24.03	20.00	
SG2	3.83	-9.41	23.83	20.00	
SG3	3.53	-6.70	23.53	20.00	
SG4	3.53	-27.05	23.53	20.00	
SG5	3.49	-26.42	23.49	20.00	
SG6	4.10	-12.04	24.10	20.00	
SG7	3.76	-12.82	23.76	20.00	

- Combinación 3: Hidrante 2 y 3.

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
H1	3.57	33.20	18.11	14.54	
H2	3.83	33.32	21.28	17.45	
H3	3.53	33.32	15.51	11.98	Pres. min.
NC1	3.73	0.74	22.87	19.14	
NC2	3.61	0.74	22.93	19.32	
NC3	3.73	0.48	22.03	18.30	
NC4	3.81	0.48	21.41	17.60	
NC5	3.63	1.10	18.31	14.68	
NC6	3.63	1.10	17.30	13.67	
NC7	3.58	1.10	16.61	13.03	
NC8	3.53	1.10	16.04	12.51	
NC9	3.59	1.10	19.58	15.99	
NC10	3.50	0.00	15.62	12.12	
NC11	3.69	0.00	18.68	14.99	
NC12	3.69	0.00	22.52	18.83	
NC13	3.72	0.20	23.18	19.46	Pres. máx.
NC14	3.71	0.00	22.63	18.92	
NC15	3.88	0.40	21.87	17.99	
NC16	3.90	0.40	21.93	18.03	
NC17	3.83	0.00	21.46	17.63	
SG1	4.03	-14.34	24.03	20.00	
SG2	3.83	-9.41	23.83	20.00	
SG3	3.53	-6.70	23.53	20.00	
SG4	3.53	-27.05	23.53	20.00	
SG5	3.49	-26.42	23.49	20.00	
SG6	4.10	-12.04	24.10	20.00	

**PROGRAMA DE ACTUACIÓN INTEGRADA “ATARAZANAS-GRAO”
PROYECTO DE URBANIZACIÓN**

SG7	3.76	-12.82	23.76	20.00
-----	------	--------	-------	-------

PROGRAMA DE ACTUACIÓN INTEGRADA “ATARAZANAS-GRAO”

PROYECTO DE URBANIZACIÓN

Listado de tramos:

Se adjuntan el listado con los resultados de los tramos incluyendo únicamente los máximos y mínimos.

Envolvente de máximos:

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s
H1	NC5	10.99	DN80	6.15	0.20	1.12
H1	SG4	8.06	DN80	27.05	5.42	4.93
H2	NC4	4.77	DN80	7.74	0.13	1.41
H2	NC17	0.69	DN80	25.58	0.18	4.66
H3	NC9	16.02	DN80	25.32	4.08	4.61
H3	NC10	3.98	DN80	8.00	0.12	1.46
NC1	NC12	10.00	DN80	8.67	0.34	1.58
NC1	SG2	14.74	DN80	9.41	0.96	1.71
NC2	NC12	15.00	DN80	5.96	0.41	1.09
NC2	SG3	19.03	DN80	6.70	0.60	1.22
NC3	NC4	20.00	DN80	8.22	0.62	1.50
NC3	NC14	8.00	DN80	8.70	0.60	1.58
NC5	NC11	15.00	DN80	7.25	0.37	1.32
NC6	NC7	15.00	DN80	10.20	0.69	1.86
NC6	NC11	15.00	DN80	11.30	1.38	2.06
NC7	NC8	15.00	DN80	9.10	0.56	1.66
NC8	NC10	14.20	DN80	8.00	0.42	1.46
NC9	SG5	14.15	DN80	26.42	3.91	4.81
NC11	NC12	6.58	DN80	18.56	3.84	3.38
NC12	NC14	4.96	DN80	3.92	0.10	0.71
NC13	NC14	8.00	DN80	12.62	0.55	2.30
NC13	SG7	8.22	DN80	12.82	0.58	2.33
NC15	NC17	5.01	DN80	13.94	0.41	2.54
NC15	SG1	14.74	DN80	14.34	2.16	2.61
NC16	NC17	8.00	DN80	11.64	0.47	2.12
NC16	SG6	34.39	DN80	12.04	2.17	2.19

Envolvente de mínimos:

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s
H1	NC5	10.99	DN80	6.15	0.20	1.12
H1	SG4	8.06	DN80	27.05	5.42	4.93
H2	NC4	4.77	DN80	7.74	0.13	1.41
H2	NC17	0.69	DN80	25.58	0.18	4.66
H3	NC9	16.02	DN80	25.32	4.08	4.61
H3	NC10	3.98	DN80	8.00	0.12	1.46
NC1	NC12	10.00	DN80	8.67	0.34	1.58

**PROGRAMA DE ACTUACIÓN INTEGRADA “ATARAZANAS-GRAO”
PROYECTO DE URBANIZACIÓN**

NC1	SG2	14.74	DN80	9.41	0.96	1.71
NC2	NC12	15.00	DN80	5.96	0.41	1.09
NC2	SG3	19.03	DN80	6.70	0.60	1.22
NC3	NC4	20.00	DN80	8.22	0.62	1.50
NC3	NC14	8.00	DN80	8.70	0.60	1.58
NC5	NC11	15.00	DN80	7.25	0.37	1.32
NC6	NC7	15.00	DN80	10.20	0.69	1.86
NC6	NC11	15.00	DN80	11.30	1.38	2.06
NC7	NC8	15.00	DN80	9.10	0.56	1.66
NC8	NC10	14.20	DN80	8.00	0.42	1.46
NC9	SG5	14.15	DN80	26.42	3.91	4.81
NC11	NC12	6.58	DN80	18.56	3.84	3.38
NC12	NC14	4.96	DN80	3.92	0.10	0.71
NC13	NC14	8.00	DN80	12.62	0.55	2.30
NC13	SG7	8.22	DN80	12.82	0.58	2.33
NC15	NC17	5.01	DN80	13.94	0.41	2.54
NC15	SG1	14.74	DN80	14.34	2.16	2.61
NC16	NC17	8.00	DN80	11.64	0.47	2.12
NC16	SG6	34.39	DN80	12.04	2.17	2.19