

INSTALACION DE FONTANERIA

***PROYECTO BÁSICO, DE EJECUCIÓN Y DE ACTIVIDAD
6 UDS. DE INFANTIL, S.U.M. Y COMEDOR EN EL
NUEVO CEIP EN EL BARRIO DE SOLAGUA
Parc. 44.E7.PP-6 -C/ Del Nogal, Londres y Viena
SOLAGUA Residencial U/M LEGANÉS (MADRID)***

MEMORIA Y CÁLCULOS

MEMORIA INSTALACIÓN DE FONTANERIA

INDICE

1. OBJETO Y NORMATIVA DE APLICACIÓN
 - 1.1 OBJETO
 - 1.2 NORMATIVA DE APLICACIÓN
2. ESQUEMA GENERAL DE LA INSTALACIÓN
3. ELEMENTOS QUE COMPONEN LA INSTALACIÓN
4. DISTRIBUCIÓN DE AGUA FRÍA
5. PRODUCCION DE ACS
6. CONDICIONES DE LA INSTALACIÓN
7. DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN
8. RELACIÓN DE PLANOS
9. RELACIÓN DE ANEXOS

1.OBJETO Y NORMATIVA DE APLICACIÓN

1.1 OBJETO

El presente documento tiene por objeto establecer y justificar todos los datos constructivos que permiten la definición y construcción de los elementos que componen **la instalación de fontanería** del “PROYECTO BÁSICO, DE EJECUCIÓN Y ACTIVIDAD DE 6 UDS. DE INFANTIL EN EL , S.U.M. Y COMEDOR EN EL NUEVO CEIP EN EL BARRIO DE SOLAGUA. Parcela 44.E7.PP-6 - C/ Del Nogal, Londres y Viena- SOLAGUA Residencial U/M LEGANÉS (MADRID)” y sus principales características de funcionamiento, con los cálculos justificativos, así como la valoración de las unidades constructivas que intervienen en su realización a fin de asegurar su buen funcionamiento y el cumplimiento de la reglamentación vigente.

Datos Generales

Propiedad: D.G. INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS DE LA CONSEJERIA DE EDUCACION, JUVENTUD Y DEPORTE DE LA COMUNIDAD DE MADRID
C/ Santa Hortensia ,30- 28002 MADRID

Emplazamiento: C/ Del Nogal, Londres y Viena- SOLAGUA RESIDENCIAL U/M
LEGANÉS (MADRID)

Finalidad y descripción de la instalación

La instalación dispondrá de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del caudal del agua.

La instalación de Fontanería tiene por finalidad garantizar el suministro de agua en condiciones de salubridad, seguridad y confort a todos los usuarios.

Dicha instalación ha de estar aprobada y legalizada ante el Canal de Isabel II. Por ello será de obligado cumplimiento el contenido de las Normas para Redes de Abastecimiento del Canal de Isabel II (Versión 2012) así como la Especificación técnica de acometidas de agua para consumo humano del Canal de Isabel II (2011), en todos los aspectos que se den en la presente actuación (condiciones generales, componentes del sistema de abastecimiento, diseño del sistema, consideraciones constructivas, gestión de la calidad).

1.2 NORMATIVA DE APLICACIÓN

Tanto en la redacción de este documento como para su posterior ejecución se observarán todas y cada una de las especificaciones contenidas en los siguientes Reglamentos:

- Documento Básico HS “Salubridad”, Sección HS4 “Suministro de agua”, del Código técnico de la edificación y sus documentos básicos aprobado por el Real Decreto 314/2006 de 17 de Marzo y posteriores modificaciones
- Normas para Redes de Abastecimiento del Canal de Isabel II (Versión 2012)
- Especificación técnica de acometidas de agua para consumo humano del Canal de Isabel II (2011)
- Normas Urbanísticas del Plan de Ordenación Municipal del Ayuntamiento de Leganés (Madrid).
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- RD 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de

salud en las obras de construcción.

- RD 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de calidad del agua de consumo humano.
- Normas UNE para composición, dimensionado y ensayo de los materiales que intervienen en la ejecución de las obras objeto de este proyecto.

UNE 53394:2006: Plásticos. Código de instalación y manejo de tubos de polietileno (PE) para conducción de agua a presión. Técnicas recomendadas.

UNE-EN 545:2007: Plásticos. Código de instalación y manejo de tubos de polietileno (PE) para conducción de agua a presión. Técnicas recomendadas.

UNE-EN 12201-1:2012: Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua. Polietileno (PE). Parte 1: Generalidades.

UNE-EN 12201-2:2012: Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua. Polietileno (PE). Parte 2: Tubos.

UNE-EN 12201-3:2012: Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua. Polietileno (PE). Parte 3: Accesorios.

UNE-EN 12201-4:2012: Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua. Polietileno (PE). Parte 4: Válvulas.

UNE-EN 12201-5:2012: Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua. Polietileno (PE). Parte 5: Aptitud al uso del sistema.

UNE-EN 15874-1:2013: Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua caliente y fría. Polipropileno (PP). Parte 1: Generalidades.

UNE-EN 15874-1:2013: Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua caliente y fría. Polipropileno (PP). Parte 2: Tubos.

UNE-EN 15874-1:2013: Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua caliente y fría. Polipropileno (PP). Parte 3: Accesorios.

- Todas las Normas UNE y de la CEE a las que se hace referencia en el CTE.

2. ESQUEMA GENERAL DE LA INSTALACIÓN DE AGUA FRÍA

En todo lo que sigue, se han seguido las instrucciones dadas en el Código Técnico de la Edificación, en el Documento Básico HS “Salubridad”, Sección HS4 “Suministro de agua”, así como las específicas de la Especificación técnica de acometidas de agua para consumo humano del Canal de Isabel II (2011).

El esquema general de la instalación debe ser uno de los dos tipos siguientes:

- **Edificio con contador general único**
Compuesta por la acometida, la instalación general que contiene un armario o arqueta del contador general, un tubo de alimentación, un distribuidor principal y las derivaciones colectivas.
- **Edificio con contadores aislados**
Compuesta por la acometida, la instalación general que contiene los contadores aislados, las instalaciones particulares y las derivaciones colectivas.

En este caso, la instalación de Fontanería se compone de acometida a contador general único instalado en la fachada de la C/ de Viena.

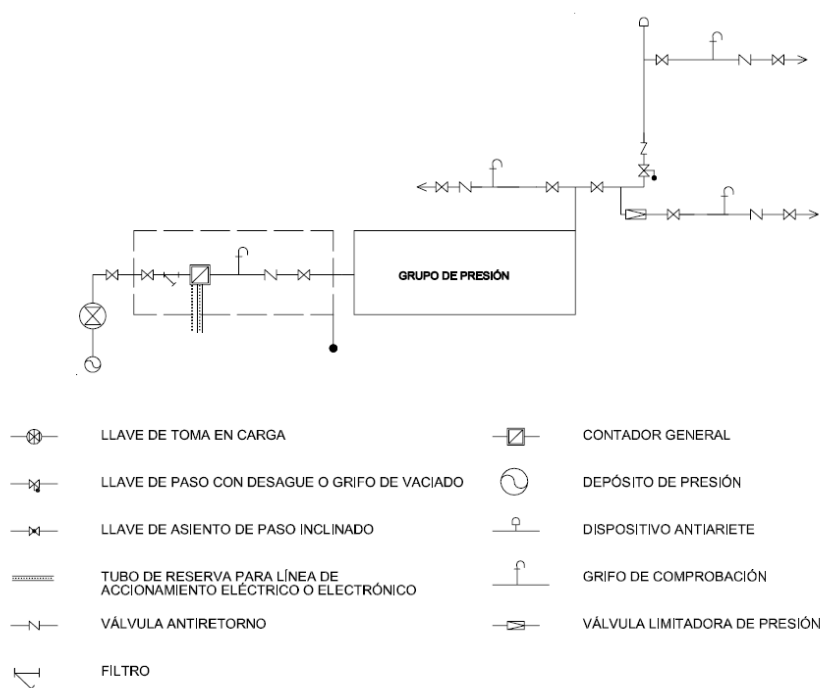


Figura 3.1 Esquema de red con contador general

CONDICIONES MÍNIMAS DE SUMINISTRO

Caudal mínimo para cada tipo de aparato

La instalación debe suministrar a los aparatos y equipos los caudales que figuran en la tabla 2.1 del CTE: DB-HS4 que se adjunta a continuación:

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	-

Presión mínima

En los puntos de consumo la presión mínima ha de ser:

- 100 kPa (10 mca) para grifos comunes.
- 150 kPa (15 mca) para fluxores y calentadores.

Presión máxima

La presión en cualquier punto de consumo no ha de superar los 500 kPa (50mca).

Ahorro de agua

En la red de ACS debe disponerse una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea $\geq 15\text{m}$.

Todos los edificios cuyo uso sea de pública concurrencia deben contar con dispositivos de ahorro de agua en los grifos.

Los dispositivos que pueden instalarse con este fin son:

- grifos con aireadores
- grifería termostática
- grifos con sensores infrarrojos
- grifos con pulsador temporizador
- fluxores
- llaves de regulación antes de los puntos de consumo.

Los equipos que utilicen agua para consumo humano en la condensación de agentes frigoríficos, deben equiparse con sistemas de recuperación de agua.

3. ELEMENTOS QUE COMPONEN LA INSTALACIÓN

Acometida

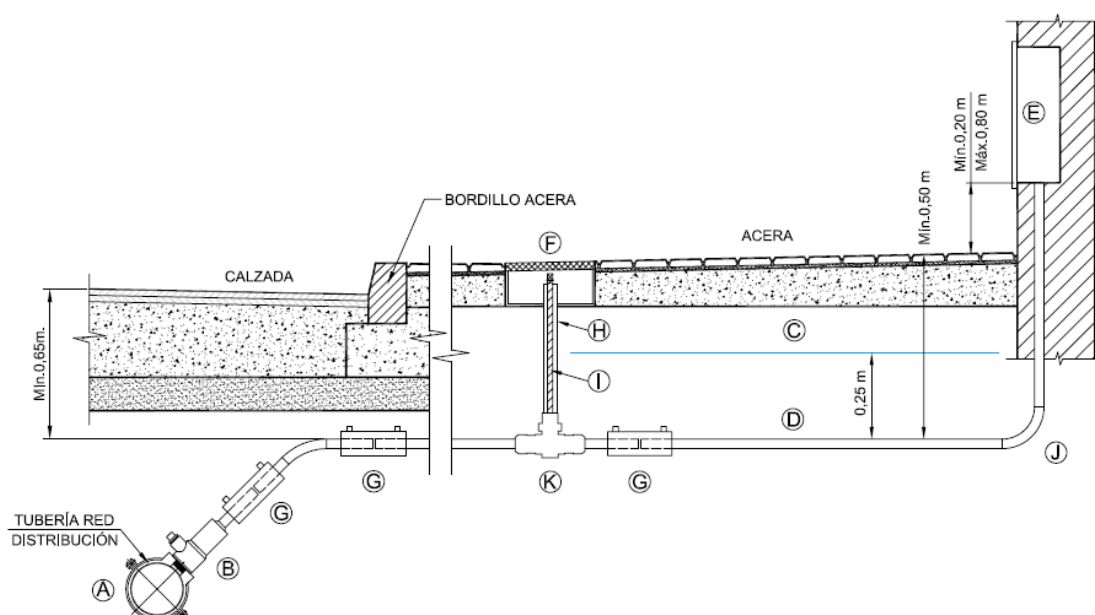
Para la instalación de suministro de agua al edificio objeto de este proyecto, se solicita al Canal de Isabel II una acometida general para distribución, a través de un contador general.

En la zona en que se sitúa la presente parcela existe una red municipal de abastecimiento de agua por la Calle de Viena.

La instalación deberá ser realizada por la Empresa Suministradora.

La acometida general (diámetro 40mm) para el suministro previsto del edificio (sobre la tubería de la red municipal), se realiza de forma enterrada con tubería de polietileno de alta densidad PE (D=50mm, Dint=40,8 mm, PE100, PN-16, SDR 11, norma UNE-EN-12201:2012). Incluye conexión a la tubería de red de distribución, con collarín de toma de P.P., derivación a 2", codo de latón, enlace recto de polietileno y llave de corte de esfera latón roscar de 2", prolongador de cuadradillo, tubo protector, así como el piezas especiales y accesorios indicadas en CTE-HS-4. Incluirá una banda de señalización.

Esta acometida presenta una distancia máxima, incluido tramo vertical hasta el armario contador individual, de 8m.



Pieza	Denominación
(A)	Pieza de Injerto de 2 sectores, con derivación roscada, para red de distribución de Fundición Dúctil
(B)	Pieza de Injerto de 3 sectores, con derivación roscada, para red de distribución de Otros Materiales
(C)	Pieza de Toma, con derivación roscada y enlace a Tubería de Polietileno
(D)	Banda de Señalización Canal de Isabel II
(E)	Tubería de Polietileno
(F)	Armario Prefabricado para conjunto de medida
(G)	Arqueta Integral
(H)	Manguito Electrosoldable de Polietileno
(I)	Tubo Protector
(J)	Prolongador de Cuadradillo
(K)	Codo Electrosoldable de Polietileno
(L)	Válvula de Corte con Obturador Esférico y enlaces de polietileno incorporados



ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE ACOMETIDAS DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

TÍTULO DEL PLANO:	ACOMETIDAS DE DIÁMETRO 20,30 y 40 mm TUBERÍA RED DISTRIBUCIÓN BAJO CALZADA
FECHA:	VERSIÓN 2011
ESCALAS:	S/E
Nº DEL PLANO	02

Contador general

En los edificios dotados con contador general único se preverá un espacio para un armario o una cámara para alojar el contador general de las dimensiones indicadas en la tabla 4.1 del CTE: DB-HS4.

Tabla 4.1 Dimensiones del armario y de la arqueta para el contador general

Dimensiones en mm	Diámetro nominal del contador en mm										
	Armario					Cámara					
	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
Largo	600	600	900	900	1300	2100	2100	2200	2500	3000	3000
Ancho	500	500	500	500	600	700	700	800	800	800	800
Alto	200	200	300	300	500	700	700	800	900	1000	1000

Según los requisitos de la Especificación técnica de acometidas de agua para consumo humano del Canal de Isabel II (2011):

El tipo de emplazamiento del conjunto de medida (llave de entrada, contador único o contador principal y llave de salida) se realizará atendiendo al diámetro de la acometida.

Tabla 16 Tipo de alojamiento del conjunto de medida según el diámetro de la acometida

Diámetro de la acometida (mm)	Tipo de alojamiento
Diámetro ≤ 65	Armario prefabricado
$80 \leq \text{Diámetro} \leq 100$	Hornacina ó Cuarto de contadores
Diámetro > 100	Cuarto de contadores

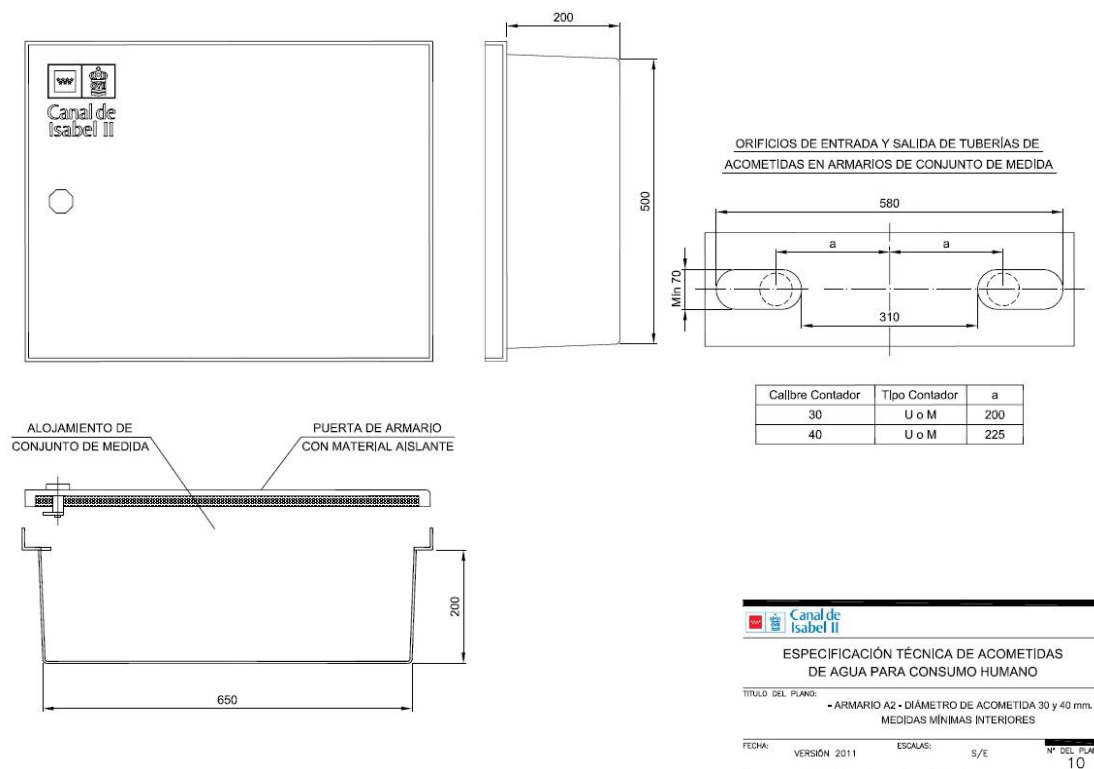
En todos los casos el alojamiento será accesible desde vía o zona pública.

Los Servicios Técnicos de Canal de Isabel II deberán aprobar cualquier modificación que se proponga al respecto de la ubicación y/o características del mismo en el caso de edificios catalogados como históricos, edificios singulares, edificios de gran altura...

Excepcionalmente y previa aprobación de los Servicios Técnicos de Canal de Isabel II, se podrá realizar el alojamiento del contador en arqueta conforme a lo indicado en el apartado II.8.4.

El contador general será de DN40mm, colocado en interior de armario, irá conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior; contiene instalación de 1 llave de corte general de 1 ½", un filtro de retención de residuos, el propio contador, una llave o válvulas de esfera, grifo o racor de prueba, una válvula de retención y una llave de salida, y estará homologado por la Cía. Suministradora.

El armario será tipo A-2 CYII y dispondrá de cuerpo, puerta con plancha de material EPS, más placa protectora para protección contra las heladas. Llave y cierre de cuadrillo con giro loco homologado por el CYII. Cierre de la puerta de triple acción (3 puntos de cierre) mediante fallebas de aluminio. Irá mecanizado en la parte inferior para entrada y salida de la acometida del contador. De dimensiones 650x500x200mm, según CYII.



Instalaciones particulares

Las instalaciones particulares estarán compuestas de los elementos siguientes:

- una llave de paso situada en el interior de la propiedad particular en lugar accesible para su manipulación.
- derivaciones particulares, cuyo trazado se realizará de forma tal que las derivaciones a los cuartos húmedos sean independientes. Cada una de estas derivaciones contará con una llave de corte, tanto para agua fría como para agua caliente.
- ramales de enlace.
- puntos de consumo, de los cuales, todos los aparatos de descarga, tanto depósitos como grifos, los calentadores de agua instantáneos, los acumuladores, las calderas individuales de producción de ACS y calefacción y, en general, los aparatos sanitarios, llevarán una llave de corte individual.

Sistemas de control y regulación de la presión

- **Sistemas de sobreelevación: Grupos de Presión**
En este proyecto no procede la instalación de grupos de presión, dado que la presión disponible en la red pública de abastecimiento se considera suficiente para vencer las pérdidas existentes en las redes diseñadas.
- **Sistemas de Reducción de la Presión**
Deben instalarse válvulas limitadoras de presión en el ramal o derivación pertinente para que no se supere la presión de servicio máxima establecida (50 mca).

Cuando se prevean incrementos significativos en la presión de red deben instalarse válvulas limitadoras de tal forma que no se supere la presión máxima de servicio en los puntos de utilización.

4.DISTRIBUCIÓN DE AGUA FRÍA

Desde el armario del contador general parte la tubería de alimentación al edificio, que será de 2 ½" (DN63) de Polietileno PE, (Di=51.4, PE100, PN-16, SDR11- S5, norma UNE-EN:12201) y transcurre enterrada hasta llegar al edificio por el cuarto de calderas. Llevará el correspondiente aislamiento anti-condensación, de espesor acorde a la Normativa.

En el cuarto de calderas se encuentra alojado un colector de distribución, con 4 salidas, desde dónde se realiza la distribución independiente a cada parte del edificio y a la instalación de riego:

1. Zona aulas/comedor- PEX DN50
2. Baldeo/ c.calderas- PEX DN40
3. Zona Catering- PEX DN40
4. Riego- PEAD DN40

En el cuarto de calderas se encuentra situada la caldera para la producción de ACS y desde allí se irá distribuyendo a los cuartos húmedos que necesiten.

Se instalará un contador independiente para la instalación de riego (DN20).

Distribución interior AFS

A partir del colector de agua fría, citado anteriormente, parten las tuberías de distribución por todo el edificio. El dimensionamiento de la distribución principal se ha realizado según el caudal, velocidad y pérdidas consideradas. Las tuberías son de Polietileno Reticulado (PEX) según UNE EN ISO 15875:2004 (SERIE 5) con los aislamientos anticondensación exigidos por Normativa.

La distribución interior de la instalación tanto en agua fría como en agua caliente, se realiza en Polietileno Reticulado (PEX) según UNE EN ISO 15875:2004 (SERIE 5), discuriendo en cada cuarto húmedo por el techo de la misma siempre a nivel superior de los puntos de consumo, ramificándose en tuberías verticales descendentes hasta los aparatos. La red interior consta de un ramal troncal vertical y varias derivaciones principales. Discurren tal y como se refleja en planos.

Las entradas a cada cuarto húmedo serán las apropiadas a los consumos interiores, con un diámetro mínimo marcado por el CTE (20 mm). Dentro de cada cuarto se mantendrá la dimensión de entrada hasta el último aparato, y de ahí, la derivación a cada aparato tendrá la dimensión que se indica en la tabla incluida en planos.

La entrada y distribución de agua fría a los núcleos de consumo se realizará junto a la entrada de cada cuarto húmedo. Se instalarán llaves de corte a la entrada de cada baño, así como llaves de corte en cada aparato. La tubería estará protegida con tubo de PVC corrugado en zonas empotradas y con coquilla de 10 mm de espesor en zonas de falso techo (Agua fría). Para el agua caliente la coquilla será de 25mm.

La totalidad de las tuberías que discurran por falso techo o patinillos verticales irán convenientemente aisladas para evitar condensaciones en el caso del agua fría y pérdidas caloríficas en el caso del agua caliente.

5.PRODUCCIÓN DE ACS

Producción de ACS

La producción de ACS se realiza en el cuarto de calderas, desde donde se realiza el reparto a cada zona del edificio (según esquema ACS en planos). Esta tubería será de Polietileno Reticulado (PEX) según UNE EN ISO 15875:2004 (SERIE 5), con dimensiones iniciales DN40, y va disminuyendo en diámetro (DN32, DN25, DN20) según va sirviendo a los distintos usuarios.

Se prevé una tubería de recirculación en PEX y DN25, hasta regresar al equipamiento de producción de ACS.

Se aumentará en 5mm el espesor del aislamiento por tratarse de una instalación permanente en el tiempo (R.I.T.E. IT 1.2 4.2.1.2.)

Tabla 1.2.4.2.1: Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos calientes que discurren por el interior de edificios			
Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	40...60	> 60...100	> 100...180
$D \leq 35$	25	25	30
$35 < D \leq 60$	30	30	40
$60 < D \leq 90$	30	30	40
$90 < D \leq 140$	30	40	50
$140 < D$	35	40	50

Red de distribución de ACS

En las redes de ACS, debe disponerse una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor de 15 m. En este caso, si es necesaria.

Para soportar adecuadamente los movimientos de dilatación por efectos térmicos deben tomarse las precauciones siguientes:

- En las distribuciones principales deben disponerse las tuberías y sus anclajes de tal modo que dilaten libremente, según lo establecido en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE para las Redes de Calefacción.
- En los tramos rectos se considerará la dilatación lineal del material, previendo dilatadores si fuera necesario, cumpliéndose para cada tipo de tubo las distancias que se especifican en el Reglamento antes citado.

El aislamiento de las redes de tuberías, tanto en impulsión como en retorno, debe ajustarse a lo dispuesto en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias RITE.

La distribución de agua caliente en los aseos y otros núcleos de consumo se realizará junto al techo bajando los ramales de alimentación a los distintos aparatos sanitarios. La tubería es de Polietileno Reticulado (PEX) según UNE EN ISO 15875:2004 (SERIE 5), protegida con tubería de PVC corrugado en zonas empotradas y con coquilla de 25 mm de espesor en zonas de falso techo (Los espesores de aislamiento son los marcados por el Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios RITE).

En la entrada a cada local húmedo o aseo se disponen llaves de corte para su correspondiente independización.

La red de agua caliente irá paralela a la de agua fría, con una configuración similar.

6.CONDICIONES DE LA INSTALACIÓN

Se garantiza con el diseño y su ejecución:

- Que la velocidad del agua en la instalación sea < 2.00 m/s
- La continuidad y presión de servicio.
- La mezcla de agua fría y caliente en los grifos de lavabos, piletas y fregaderos.
- La posibilidad de desagüe en todo punto de consumo o vaciado de la red.
- La independencia parcial de la instalación por medio de llaves de paso en cada local húmedo.
- La estanqueidad de la red a una presión doble de la prevista de uso y la no exposición a heladas.
- La calorifugación de las canalizaciones de agua caliente cuando atraviesen locales no calefactados.
- La separación entre las canalizaciones de agua fría y caliente >4 cm y entre cualquier conducción o cuadro eléctrico > 30 cm.
- La posibilidad de libre dilatación de las canalizaciones, así como la protección de los materiales ante cualquier agresión.

7.DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN

Dimensionado de las redes de distribución

1. El cálculo se realizará con un primer dimensionado seleccionando el tramo más desfavorable de la misma y obteniéndose unos diámetros previos que posteriormente habrá que comprobar en función de la pérdida de carga que se obtenga con los mismos.
2. Este dimensionado se hará siempre teniendo en cuenta las peculiaridades de cada instalación y los diámetros obtenidos serán los mínimos que hagan compatibles el buen funcionamiento y la economía de la misma.

Dimensionado de los tramos

El dimensionado de la red se hará a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se partirá del circuito considerado como más desfavorable que será aquel que cuente con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica.

El dimensionado de los tramos se hará 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 del CTE: 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.

Para el cálculo de la simultaneidad de una zona o cuarto húmedo, atendiendo al número y caudal Q de aparatos instalados, se utiliza la fórmula:

$$Q_i = Q \cdot K_v = Q \frac{1}{\sqrt{n-1}}$$

Siendo:

Q = caudal instalado

Kv = coeficiente de simultaneidad de n aparatos (mínimo 0,2)

n = aparatos instalados.

- d) elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos siguientes:
 - i) tuberías metálicas: entre 0,50 y 2,00 m/s
 - ii) 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.

(Ver cálculos en anexos)

Comprobación de la presión

Se ha comprobado que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera con los valores mínimos indicados en el apartado 2 'Condiciones mínimas de suministro' y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado en el mismo apartado, de acuerdo con lo siguiente:

- a) se ha determinado la pérdida de presión del circuito sumando las pérdidas de presión total de cada tramo. Las pérdidas de carga localizadas se estiman entre un 20% y un 30% de la producida sobre la longitud real del tramo y se han evaluado a partir de los elementos de la instalación donde es conocida la pérdida de carga localizada sin necesidad de estimarla.
- b) se ha comprobado la suficiencia de la presión disponible: una vez obtenidos los valores de las pérdidas de presión del circuito, se ha comprobado si son sensiblemente iguales a la presión disponible que queda después de descontar a la presión total, la altura geométrica y la residual del punto de consumo más desfavorable. Por ello, no es necesaria la instalación de un grupo de presión.

Dimensionado de las derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace

1. Los ramales de enlace a los aparatos domésticos se dimensionarán conforme a lo que se establece en la tabla 4.2 del CTE: DB-HS4. En el resto, se tomarán en cuenta los criterios de suministro dados por las características de cada aparato y se dimensionará en consecuencia.

Tabla 4.2 Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos

Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace			
	Tubo de acero		Tubo PEX o multicapa (mm)	
	NORMA	PROYECTO	NORMA	PROYECTO
Lavamanos	1/2		12	16
Lavabo, bidé	1/2		12	16
Ducha	1/2		12	20
Bañera <1,40 m	3/4		20	25
Bañera >1,40 m	3/4		20	25
Inodoro con cisterna	1/2		12	16
Inodoro con fluxor	1-1 1/2		25-40	32-50
Urinario con grifo temporizado	1/2		12	16
Urinario con cisterna	1/2		12	16
Fregadero doméstico	1/2		12	20
Fregadero industrial	3/4		20	20
Lavavajillas doméstico	1/2		12	20
Lavavajillas industrial	3/4		20	25
Lavadora doméstica	3/4		20	25
Lavadora industrial	1		25	25
Vertedero	3/4		20	20

2. Los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro se dimensionarán conforme al procedimiento establecido en el apartado 2.2.3.2, adoptándose como mínimo los valores de la tabla 4.3 del CTE: DB-HS4:

Tabla 4.3 Diámetros mínimos de alimentación

Tramo considerado		Diámetro nominal del tubo de alimentación			
		Acero		PEX o multicapa (mm)	
		NORMA	PROYECTO	NORMA	PROYECTO
Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.		3/4		20	25
Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial		3/4		20	25
Columna (montante o descendente)		3/4		20	25
Distribuidor principal		1		25	25
Alimentación climatización	equipos de				
	< 50 kW	1/2		12	16
	50 - 250 kW	3/4		20	20
	250 - 500 kW	1		25	25
	> 500 kW	1 1/4		32	32

Dimensionado de las redes de ACS

Dimensionado de las redes de impulsión de ACS

Para las redes de impulsión o ida de ACS se seguirá el mismo método de cálculo que para redes de agua fría.

Dimensionado de las redes de retorno de ACS

1. Para determinar el caudal que circulará por el circuito de retorno, se estimará que en el grifo más alejado, la pérdida de temperatura sea como máximo de 3 °C desde la salida del acumulador o intercambiador en su caso.
2. En cualquier caso no se recircularán menos de 250 l/h en cada columna, si la instalación responde a este esquema, para poder efectuar un adecuado equilibrado hidráulico.
3. El caudal de retorno se podrá estimar según reglas empíricas de la siguiente forma:
 - a) considerar que se recircula el 10% del agua de alimentación, como mínimo (15% en nuestro caso). De cualquier forma se considera que el diámetro interior mínimo de la tubería de retorno es de 16mm.
 - b) los diámetros en función del caudal recirculado se indican en la tabla 4.4 del CTE: DB-HS4.

Tabla 4.4 Relación entre diámetro de tubería y caudal recirculado de ACS

Diámetro de la tubería (pulgadas)	Caudal recirculado (l/h)
1/2	140
3/4	300
1	600
1 1/4	1.100
1 1/2	1.800
2	3.300

En nuestro caso:

	Caudal simultáneo (ACS) [l/s]	Caudal simultáneo (RACS) [l/s]	DN Tubería (RACS) [mm]	DN adoptado (RACS) [mm]	TIPO DE TUBO (RACS)
RECIRCULACION	2,21	0,22	20	25	PEX

Cálculo del aislamiento térmico

El espesor del aislamiento de las conducciones, tanto en la ida como en el retorno, se dimensionará de acuerdo a lo indicado en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios RITE y sus Instrucciones Técnicas complementarias ITE.

Tabla 1.2.4.2.1: Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos calientes que discurren por el interior de edificios			
Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	40...60	> 60...100	> 100...180
$D \leq 35$	25	25	30
$35 < D \leq 60$	30	30	40
$60 < D \leq 90$	30	30	40
$90 < D \leq 140$	30	40	50
$140 < D$	35	40	50

Cálculo de dilatadores

1. En los materiales metálicos se considera válido lo especificado en la norma UNE 100 156:1989 y para los materiales termoplásticos lo indicado en la norma UNE ENV 12 108:2002.

2. En todo tramo recto sin conexiones intermedias con una longitud superior a 25 m se deben adoptar las medidas oportunas para evitar posibles tensiones excesivas de la tubería, motivadas por las contracciones y dilataciones producidas por las variaciones de temperatura. El mejor punto para colocarlos se encuentra equidistante de las derivaciones más próximas en los montantes.

Dimensionado de los equipos, elementos y dispositivos de la instalación

Dimensionado de los contadores

El calibre nominal de los distintos tipos de contadores se adecuará, tanto en agua fría como caliente, a los caudales nominales y máximos de la instalación.

Cálculo del grupo de presión

No procede.

Cálculo de las bombas

No procede.

Cálculo del depósito de presión:

No procede.

Cálculo del *diámetro nominal* del reductor de presión:

No procede.

Dimensionado de los sistemas y equipos de tratamiento de agua

a) Determinación del tamaño de los aparatos dosificadores

1. El tamaño apropiado del aparato se tomará en función del caudal punta en la instalación, así como del consumo mensual medio de agua previsto, o en su defecto se tomará como base un consumo de agua previsible de 60 m^3 en 6 meses, si se ha de tratar tanto el agua fría como el ACS, y de 30 m^3 en 6 meses si sólo ha de ser tratada el agua destinada a la elaboración de ACS.
2. El límite de trabajo superior del aparato dosificador, en m^3/h , debe corresponder como mínimo al caudal máximo simultáneo o caudal punta de la instalación.
3. El volumen de dosificación por carga, en m^3 , no debe sobrepasar el consumo de agua previsto en 6 meses.

b) Determinación del tamaño de los equipos de descalcificación

Se tomará como caudal mínimo 80 litros por persona y día.

8. RELACIÓN DE PLANOS

Esta memoria se encuentra complementada por los siguientes planos:

PLANO	DENOMINACION	ESCALA	FORMATO
IF-01	INSTALACION DE FONTANERIA-URBANIZACION	1/150	A1
IF-02	INSTALACION DE FONTANERIA - PLANTA BAJA	1/100	A1
IF-03	INSTALACION DE FONTANERIA - CUBIERTA	1/100	A1
IF-04	INSTALACION DE FONTANERIA -ESQUEMA DE PRINCIPIO	1/100	A1

9. RELACIÓN DE ANEXOS

A continuación se adjunta como anexo los siguientes cálculos:

- Anexo 1: Consumos
- Anexo 2: Relación de aparatos
- Anexo 3: Acometida
- Anexo 4: Distribución

ANEXO 1: CONSUMOS

LOCAL		Caudal agua fría (l/s)				Caudal agua caliente (l/s)							
		instalado	ud.	phi	calculo	instalado	ud.	phi	calculo				
PLTA.	NUCLEO	AFS				ACS				AFS		ACS	
		Cinst (l/s)	uds	coef	Ccal (l/s)	Cinst (l/s)	uds	coef	Ccal (l/s)	DN AFS Tub. Alim. (mm)	DN AFS adopt. (mm)	DN ACS Tub. Alim. (mm)	DN ACS adopt. (mm)
PB	WC-01	0,90	9	0,35	0,32	0,33	5	0,50	0,16	20	25	16	20
PB	WC-02	0,90	9	0,35	0,32	0,33	5	0,50	0,16	20	25	16	20
PB	WC-03	0,90	9	0,35	0,32	0,33	5	0,50	0,16	20	25	16	20
PB	WC-04	0,90	9	0,35	0,32	0,33	5	0,50	0,16	20	25	16	20
PB	WC-05	0,20	2	1,00	0,20	0,07	1		0,07	20	25	16	20
PB	WC-06	0,20	2	1,00	0,20	0,07	1		0,07	20	25	16	20
PB	WC-07	0,20	2	1,00	0,20	0,07	1		0,07	20	25	16	20
PB	C.INSTALAC.	0,20	1		0,20	0,00	0			20	25		
PB	WC-08	0,60	6	0,45	0,27	0,20	3	0,71	0,14	20	25	16	20
PB	C. BASURAS	0,40	2	1,00	0,40	0,00	0			25	25		
PB	C. LIMPIEZA	0,20	1		0,20	0,00	0			20	25		
PB	CATERING	2,30	9	0,35	0,81	1,40	7	0,41	0,57	32	32	32	32
PB	C.CALDERAS	0,20	1		0,20	0,00	0			20	25		
PB	COMEDOR	0,20	2	1,00	0,20	0,00	0			20	25		
PB	WC-09	0,40	3	0,71	0,28	0,17	2	1,00	0,17	20	25	16	20
PB	WC-10	0,40	3	0,71	0,28	0,17	2	1,00	0,17	20	25	16	20
PB	WC-11	0,80	8	0,38	0,30	0,00	0			20	25		
PB	WC-12	0,78	9	0,35	0,28	0,00	0			20	25		
PB	WC-A	0,90	9	0,35	0,32	0,33	5	0,50	0,16	20	25	16	20
PB	WC-B	0,90	9	0,35	0,32	0,33	5	0,50	0,16	20	25	16	20

Según UNE 149201:2008 ---

COLEGIOS

Si $Q_{total} \leq 20$ l/s	Ccal (l/s) AFS
y $Q_{total} > 1,5$ l/s	
$Q_c = 4,4 \times (Q_t)^{0,27} - 3,41$	5.29

	Cinst (l/s) AFS	uds AFS	coef AFS	Ccal (l/s) AFS	DN	DN adopt.
ZONA AULAS/COMEDOR	6,20	61	0,20	1,24	40	PEX DN50
ZONA CATERING	6,28	44	0,20	1,26	40	PEX DN40
BALDEO/CALDERAS	2,80	14	0,28	0,78	32	PEX DN40
RIEGO	1,2	6	0,45	0,54	32	PEAD DN40
TOTAL	16,48	125		3,81		

OTROS CONSUMOS:

BALDEO / CALDERAS				
	Suministros	Consumo inst. a.f	Consumo total a.f	Derivación Indiv.
	Uds.	l/s	l/s	D en mm
Grifos Baldeo	11	0,20	2,20	20
C.Basuras	2	0,20	0,40	21
Sala Calderas	1	0,20	0,20	22
Total	14		2,80	

Coeficiente simultaneidad	0,28
Consumo simultaneo l/s	0,78
Tubería acometida (Canal)	30
Tubería alimentación (Canal)	40
Contador Calibre (Canal)	20

RIEGO				
Aparatos instalados	Cantidad aparatos	Consumo instant. a.f.	Consumo total a.f	Derivación aparato
	Uds.	l/s	l/s	DN en mm
Arqueta EV-1	1	0,20	0,20	
Arqueta EV-2	1	0,20	0,20	
Arqueta EV-3	1	0,20	0,20	
Arqueta EV-4	1	0,20	0,20	
Arqueta EV-5	1	0,20	0,20	
Arqueta EV-6	1	0,20	0,20	
Total	6		1,20	

	AF
Coeficiente simultaneidad	0,45
Consumo simultaneo l/s	0,54
Tubería acometida (Canal)	20
Tubería alimentación	32
Tubería alimentación (ADOPTADA)	DN 40
Contador Calibre (Canal)	20

ANEXO 2: RELACIÓN DE APARATOS

PLTA.	NUCLEOS	LV	LVc	IC	U	D	V	FR	GR	GRg	LVV
PB	WC-01	5		4							
PB	WC-02	5		4							
PB	WC-03	5		4							
PB	WC-04	5		4							
PB	WC-05	1		1							
PB	WC-06	1		1							
PB	WC-07	1		1							
PB	C.INSTALACIONES									1	
PB	WC-08	3		3							
PB	C. BASURAS									2	
PB	C. LIMPIEZA						1				
PB	CATERING							5	2		2
PB	C.CALDERAS									1	
PB	COMEDOR		2								
PB	WC-09	1		1		1					
PB	WC-10	1		1		1					
PB	WC-11		4	4							
PB	WC-12		4	3	2						
PB	WC-A	5		4							
PB	WC-B	5		4							

Leyenda- Relación de aparatos

LV	Lavabo
LVc	Lavabo sólo AFS
IC	Inodoro con cisterna
U	Urinario
D	Ducha
V	Vertedero
FR	Fregadero
GR	Grifo
LVV	Lavavajillas
GRg	Grifo garaje

ANEXO 3: ACOMETIDA

Cons. Inst. AFS	16,48	l/s
-----------------	-------	-----

Total	16,48	l/s
-------	-------	-----

$$K = 0,20$$

Consumo simultáneo 3,30 l/s

Nº de Acometidas: 1

Diámetro Acometida	40	
Tubo Acometida	DN50	(SDR 11, S5)
Calibre Contador:	40	

CG-AS	largo x alto x ancho		A2
<i>Dim. MIN. (CANAL)</i>	650x500x200	mm	
<i>Dim. N. (CTE)</i>	1300x600x500	mm	

ANEXO 4: DISTRIBUCIÓN

TRAMOS					PEX					J							
ORIGEN	DESTINO	Long. [m]	Leq. [m]	Uds. (AFS)	Cinst (l/s) AFS	Coef. (AFS)	Caudal simultáneo (AFS) [l/s]	DN Tubería (AFS) [mm]	TIPO DE TUBO (AFS)	DN adoptado Tubería (AFS) [mm]	Diam. de calculo (mm)	Diam. Adop. (mm)	(mm)	V (m/s)	Caida de Presion Lineal (mmca/m)	Caida de Presion Total (mca)	Caida de Presion Acumulada (mca)
CG/AS (Armario Contador Gral. AS)	N1	12	14,4	125	16,48	0,20	3,30	63	PEX	63	49,0	DN63	51,40	1,59	59	0,85	0,85
D2	D1	27	32,4	17	1,58	0,25	0,40	20	PEX	25	17,0	DN32	26,20	0,73	31	1,00	3,68
D1	N3	12	14,4	19	1,78	0,24	0,42	25	PEX	25	17,5	DN32	26,20	0,78	35	0,50	2,68
C3	C2	9	10,8	6	0,80	0,45	0,36	20	PEX	25	16,1	DN32	26,20	0,66	26	0,28	2,41
C2	C1	0,5	0,6	15	3,10	0,27	0,83	32	PEX	32	24,6	DN32	26,20	1,54	122	0,07	2,13
C1	N2	1,5	1,8	16	3,30	0,26	0,85	32	PEX	32	24,9	DN40	32,60	1,02	44	0,08	2,06
E2	E1	3	3,6	4	0,40	0,58	0,23	20	PEX	25	13,0	DN32	26,20	0,43	11	0,04	5,02
E1	N5	5	6	6	0,60	0,45	0,27	20	PEX	25	14,0	DN32	26,20	0,50	15	0,09	4,98
Tramo más desfavorable:																	
N10	N9	18	21,6	18	1,80	0,24	0,44	25	PEX	25	17,8	DN32	26,20	0,81	37	0,81	7,35
N9	N8	1	1,2	27	2,70	0,20	0,53	25	PEX	25	19,6	DN32	26,20	0,98	53	0,06	6,54
N8	N7	18	21,6	36	3,60	0,17	0,61	32	PEX	32	21,0	DN32	26,20	1,13	69	1,49	6,48
N7	N6	1	1,2	45	4,50	0,15	0,68	32	PEX	32	22,2	DN32	26,20	1,26	84	0,10	4,99
N6	N5	17	20,4	54	5,40	0,20	1,08	40	PEX	40	28,0	DN40	32,60	1,29	69	1,40	4,89
N5	N4	13	15,6	60	6,00	0,20	1,20	40	PEX	40	29,5	DN40	32,60	1,44	84	1,31	3,48
N4	N3	5	6	66	6,60	0,20	1,32	32	PEX	32	31,0	DN50	40,80	1,01	33	0,20	2,18
N3	N1	18	21,6	85	8,38	0,20	1,68	32	PEX	32	34,9	DN50	40,80	1,28	52	1,13	1,98
N2	N1	12	14,4	16	3,30	0,26	0,85	32	PEX	32	24,9	DN40	32,60	1,02	44	0,64	1,49