

Proyecto de ejecución

Escuela de Arte de Valladolid

Calle Mirabel, Valladolid

Promotor: Consejería de Educación, Junta de Castilla y León
estudio González arquitectos S.L.P.

Colaborador: Reuqav Ingenieros S.L.

1809

Abril 2019



PROYECTO INSTALACIONES 2 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

ÍNDICE

I. MEMORIA

1.- AGENTES. OBJETO DEL PROYECTO. ANTECEDENTES.....	5
1.1.- AGENTES.....	5
1.2.- OBJETO DEL PROYECTO ESPECÍFICO DE INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y SANEAMIENTO.....	5
1.3.- ANTECEDENTES.....	6
2.- JUSTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA BÁSICA DB-HS 3: CALIDAD DEL AIRE INTERIOR OBJETO DEL PROYECTO.....	7
3.- JUSTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA BÁSICA DB-HS 4: SUMINISTRO DE AGUA. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA.....	8
3.1.- OBJETO.....	8
3.2.- DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO.....	8
3.3.- REGLAMENTACIÓN.....	9
3.3.1.- SISTEMA DE INSTALACIÓN ELEGIDO.....	9
3.3.1.1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES.....	9
3.3.2.- DISEÑO.....	11
3.3.2.1.- ESQUEMA GENERAL DE LA INSTALACIÓN.....	11
3.3.3.- DIMENSIONADO.....	17
3.3.4.- CONSTRUCCIÓN.....	19
3.3.5.- PUESTA EN SERVICIO.....	23
3.3.6.- PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN.....	23
3.3.7.- MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN.....	25
4.- JUSTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA BÁSICA DB-HS 5: EVACUACIÓN DE AGUAS. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO.....	27
4.1.- GENERALIDADES.....	27
4.2.- NORMATIVA DE APLICACIÓN.....	27
4.3.- CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXISGENCIAS.....	27
4.4.- DISEÑO.....	27
4.4.1.- CONDICIONES GENERALES DE LA EVACUACIÓN.....	27
4.4.2.- CONFIGURACIONES DE LOS SISTEMAS DE EVACUACIÓN.....	27
4.4.3.- ELEMENTOS QUE COMPONEN LAS INSTALACIONES.....	28
4.4.3.1.- ELEMENTOS EN LA RED DE EVACUACIÓN.....	28
4.4.3.2.- ELEMENTOS ESPECIALES.....	30
4.4.3.3.- SUBSISTEMAS DE VENTILACIÓN DE LAS INSTALACIONES.....	30
4.4.4.- DIMENSIONADO.....	31
4.4.4.1.- DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES.....	31

4.4.4.1.1.- RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES.....	31
4.4.4.1.2.- BAJANTES DE AGUAS RESIDUALES	33
4.4.4.1.3.- COLECTORES HORIZONTALES DE AGUAS RESIDUALES	34
4.4.4.2.- DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES	34
4.4.4.2.1.- RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES	34
4.4.4.2.2.- CANALONES	35
4.4.4.2.3.- BAJANTES DE AGUAS PLUVIALES	35
4.4.4.2.4.- COLECTORES DE AGUAS PLUVIALES	35
4.4.4.2.5.- RECOGIDA DE AGUAS DE CUBIERTA	36
4.4.5.- CONSTRUCCIÓN.....	36
4.4.5.1.- EJECUCIÓN DE LOS PUNTOS DE CAPTACIÓN.....	36
4.4.5.1.1.- VÁLVULAS DE DESAGÜE.....	36
4.4.5.1.2.- SIFONES INDIVIDUALES Y BOTES SIFÓNICOS	37
4.4.5.1.3.- CALDERETAS O CAZOLETAS Y SUMIDEROS	37
4.4.5.1.4.- CANALONES	38
4.4.5.2.- EJECUCIÓN DE LAS REDES DE PEQUEÑA EVACUACIÓN	38
4.4.5.3.- EJECUCIÓN DE BAJANTES Y VENTILACIONES	38
4.4.5.3.1.- EJECUCIÓN DE LAS BAJANTES.....	38
4.4.5.3.2.- EJECUCIÓN DE LAS REDES DE VENTILACIÓN	39
4.4.5.4.- EJECUCIÓN DE ALBAÑALES Y COLECTORES	39
4.4.5.4.1.- EJECUCIÓN DE LA RED HORIZONTAL COLGADA	40
4.4.5.4.2.- EJECUCIÓN DE LA RED HORIZONTAL ENTERRADA.....	40
4.4.5.4.3.- EJECUCIÓN DE LAS ZANJAS	40
4.4.5.4.4.- PROTECCIÓN DE LAS TUBERÍAS DE FUNDICIÓN ENTERRADAS	41
4.4.5.4.5.- EJECUCIÓN DE LOS ELEMENTOS DE CONEXIÓN DE LAS REDES ENTERRADAS	42
4.4.5.5.- EJECUCIÓN DE LOS SISTEMAS DE ELEVACIÓN Y BOMBEO	42
4.4.6.- PRUEBAS	43
4.4.6.1.- PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD PARCIAL	43
4.4.6.2.- PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD TOTAL	43
4.4.6.3.- PRUEBA CON AGUA.....	43
4.4.6.4.- PRUEBA CON AIRE	43
4.4.6.5.- PRUEBA CON HUMO	43
4.4.7.- PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN	44
4.4.7.1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS MATERIALES	44
4.4.7.2.- MATERIALES DE LAS CANALIZACIONES	44
4.4.7.3.- MATERIALES DE LOS PUNTOS DE CAPTACIÓN	44
4.4.7.3.1.- SIFONES	44
4.4.7.3.2.- CALDERETAS	44
4.4.7.4.- CONDICIONES DE LOS MATERIALES DE LOS ACCESORIOS	44

4.4.8.- MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN	45
5.- CONCLUSIONES.....	46

II. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

III. PLIEGO DE CONDICIONES

IV. ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD

V. PRESUPUESTO

VI. PLANOS

I. MEMORIA

1.- AGENTES. OBJETO DEL PROYECTO. ANTECEDENTES.

1.1.- AGENTES

PROMOTOR:	CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN DE LA JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN
PROYECTO:	estudio González arquitectos. S.P.L.
Representante	Primitivo González
Equipo técnico	Primitivo González, Dr. Arquitecto Ara González, Arquitecta Noa González, Arquitecta / Ingeniera Edificación
COLABORADORES:	
Área arquitectura	Jessica Nieves, Arquitecta Laura Borreguero, Arquitecta (concurso) Judith Sigüenza, Arquitecta (proyecto)
Dirección de ejecución, seguridad y salud fase obra y Coord. Segur. y salud	José Luis Muñoz, Aparejador Noa González Cabrera, Ingeniera de la Edificación
Estudio estructural	Pejarbo, S.L. Juan Carlos Alonso, Ingeniero de Caminos Félix Camazón, Ingeniero Industrial
Estudio geotécnico	Sección de Geotecnia, Consejería de Fomento y Medio Ambiente, JCYL
Estudio topográfico	José Ignacio Soloaga Morales, Ing. Téc. Agrícola
Climatización. Seguridad Incendios. Control	Reuqav Ingenieros S.L.; Jesús Vaquer, Ingeniero Industrial
Asesoría acústica	CGM Acústica, Vicente Méndez, Ing. Tec. de Sonido Vicente Mestre, Físico, Msc. Ing Acústica
DIRECCIÓN DE OBRA	Primitivo González, Dr. Arquitecto Ara González, Arquitecta Noa González, Arquitecta

1.2.- OBJETO DEL PROYECTO ESPECÍFICO DE INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

El proyecto tiene como objeto las instalaciones de fontanería y saneamiento para la construcción de un nuevo edificio para albergar la Escuela de Arte de Valladolid y la rehabilitación de otro destinado a sala multifuncional en la C/ Mirabel s/n de 47010 Valladolid, esta parcela tiene por referencia catastral el nº 6437708UM5163A y dispone de una superficie de solar de 9.717 m².

Actualmente hay un edificio en dicha parcela, el antiguo Instituto de Bachillerato Rondilla, que se demolerá para edificar un nuevo edificio destinado a Escuela de Arte de Valladolid. La demolición del actual edificio no forma parte de este proyecto.

El nuevo edificio contará de planta sótano, baja y primera, con una superficie total construida aproximada de 7.133,84 m², cuyo desglose sería el siguiente:

Planta baja Escuela de Arte:	2.064,23 m ²
Planta primera Escuela de Arte:	4.679,78 m ²
Edificio que se rehabilita para sala multifuncional:	389,83 m ²

1.3.- ANTECEDENTES

-Ubicación

El edificio se situará en una parcela de una zona urbanizada, en la cual se demolerá el edificio que alberga, quedando disponible para una posterior edificación.

-Calles de acceso

Los accesos al edificio se realizan desde la fachada a la C/ Mirabel, disponiendo de fachadas a C/ Rondilla de Santa Teresa y a C/ Tirso de Molina.

-Datos urbanísticos

Se pretende la edificación de un edificio de uso docente.

Las principales estrategias del diseño del edificio para reducir el consumo de energía en su construcción, en el USO, y en la contaminación generada por ambos procesos, que se pueden resumir:

1. La reducción del coste energético y de las emisiones del edificio en la fase de construcción, favoreciendo la utilización de materiales de baja energía de producción y/o con certificados de bajas emisiones en su fabricación. Incluso con el uso de materiales reciclados y elementos constructivos reutilizados, reduciendo en todo lo posible los residuos generados por el proceso de construcción.
2. Un diseño compacto, con un gran aislamiento térmico, eliminando puentes térmicos, y con carpinterías de alto aislamiento y vidrio de baja emisividad y transmitancia para un mayor control térmico con el objetivo de reducir el consumo en calefacción y electricidad, incorporando sistemas pasivos para ganancias térmicas solares directas mediante lamas en fachada y toldos en patios, optimización de la iluminación natural, renovación de aire y enfriamiento de fachadas interiores por ventilación natural; reduciendo las infiltraciones de aire; favoreciendo la iluminación natural y la de bajo consumo, etc.
3. Utilización de energías renovables: energía solar fotovoltaica para el apoyo a la producción del ACS.

En base a estas premisas, se pretende dotar al edificio de las instalaciones necesarias para el desarrollo de su actividad, y en concreto las siguientes:

- Instalaciones de protección contra incendios
- Instalaciones de alumbrado normal y de emergencia
- Instalaciones de electricidad de baja tensión y suministro en baja tensión
- Instalaciones de telecomunicaciones, informática, voz y datos
- Instalaciones de fontanería, saneamiento y riego
- Instalaciones de climatización y ventilación

2.- JUSTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA BÁSICA DB-HS 3: CALIDAD DEL AIRE INTERIOR OBJETO DEL PROYECTO

Esta sección se aplica, en los edificios de viviendas, al interior de las mismas, los almacenes de residuos, los trasteros, los aparcamientos y garajes; y, en los edificios de cualquier otro uso, a los aparcamientos y los garajes. Se considera que forman parte de los aparcamientos y garajes las zonas de circulación de los vehículos.

Para locales de otros tipos, caso del edificio proyectado, la demostración de la conformidad con las exigencias básicas debe verificarse mediante un tratamiento específico adoptando criterios análogos a los que caracterizan las condiciones establecidas en esta sección.

La calidad del aire interior de los locales, se evaluará de acuerdo con el vigente RITE.

3.- JUSTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA BÁSICA DB-HS 4: SUMINISTRO DE AGUA. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

3.1.- OBJETO

El objeto de la presente memoria es determinar las características técnicas y constructivas que deberá cumplir la instalación de fontanería para agua fría y caliente.

3.2.- DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

Se dispone de un edificio dotado de planta baja y primera.

Los puntos con agua serán:

Planta		
Planta baja	Limpieza	1 vertedero
	Aula docencia	2 piletas
	Aula docencia	2 piletas
	Aula docencia	2 piletas
	Aseo no doc	1 lavabo, 1 inodoro fluxor, 1 ducha
	Aseo no doc	1 lavabo, 1 inodoro fluxor, 1 ducha
	Aseos masculinos	4 lavabos, 5 inodoros fluxor, 3 urinarios
	Aseos femeninos	3 lavabos, 7 inodoros fluxor
	Aseos admon.	2 lavabos, 2 inodoros fluxor
	Aseos admon.	2 lavabos, 2 inodoros fluxor, 1 urinario
	Sala de profesores	1 pileta
	Aseos vestuarios	4 lavabos, 4 inodoros fluxor, 4 duchas, 4 urinarios
	Aseos vestuarios	4 lavabos, 8 inodoros fluxor, 4 duchas
	Espacio disponible	3 grifos, 1 fregadero
	Vestuarios	3 duchas
	Vestuarios	3 duchas
	Taller 02	2 fregaderos, 1 lavaojos
	Taller 04	2 fregaderos, 1 lavaojos
	Taller 06	2 fregaderos, 1 lavaojos
	Taller 09	2 fregaderos, 1 lavaojos
	Taller 10	1 fregadero
	Taller 11	2 fregaderos
	Taller 12	2 fregaderos
	Taller 13	2 fregaderos
	Taller 14	2 fregaderos
	Taller 15	2 fregaderos
	Taller 17	2 fregaderos
	Taller 19	2 fregaderos, 1 lavaojos
	Taller 21	2 fregaderos, 1 lavaojos
	Taller 22	2 fregaderos, 1 lavaojos, 1 ducha emergencia
	Riego patios	6 grifos
	Riego exterior	5 bocas de riego
Planta 1º	Limpieza	1 vertedero
	Aseos masculinos	4 lavabos, 6 inodoros fluxor, 5 urinarios
	Aseos femeninos	3 lavabos, 11 inodoros fluxor
	Aseos profesores	1 lavabo, 2 inodoros fluxor
	Aseos profesores	1 lavabo, 1 inodoros fluxor, 2 urinarios
	Aula docencia	2 piletas
	Aula docencia	2 piletas
	Aula docencia	2 piletas

Planta		
Zona polivalente	Vestuario 1	1 lavabo, 1 ducha
	Vestuario 2	1 lavabo, 1 ducha
	Aseos M	3 lavabos, 3 inodoros fluxor, 2 urinarios
	Aseos F	3 lavabos, 4 inodoros fluxor

3.3.- REGLAMENTACIÓN

La instalación diseñada cumplirá los preceptos que le sean de aplicación de las Normas en vigor siguientes:

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Exigencia básica HS 4: Suministro de agua.
- Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.
- Reglamento del Servicio Municipal de Abastecimiento de Agua Potable y Saneamiento del Ayuntamiento de Valladolid.

3.3.1.- SISTEMA DE INSTALACIÓN ELEGIDO

Se diseña y dimensiona la red de distribución de agua fría y de agua caliente de acuerdo con la sección HS 4 del CTE.

Teniendo en cuenta que existirán fluxores, de acuerdo con la HS-4, la presión mínima de cálculo en el punto de consumo de agua será de 1,5 bar.

3.3.1.1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES

PROPIEDADES DE LA INSTALACIÓN

El agua de la instalación debe cumplir lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano.

De acuerdo con los datos facilitados por la compañía suministradora, no hay limitación de caudal, siendo la presión de suministro asegurada de 1 bar.

Los materiales que se van a utilizar en esta instalación, en relación con su afectación al agua que suministran, se ajustan a los siguientes requisitos:

- Para las tuberías y accesorios se emplean materiales que no producen concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero.
- No modifican las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada.
- Son resistentes a la corrosión interior.
- Funcionan eficazmente en las condiciones de servicio previstas.
- No presentan incompatibilidad electroquímica entre sí.
- Son resistentes a temperaturas de hasta 40°C, y a las temperaturas exteriores de su entorno inmediato.
- Son compatibles con el agua suministrada y no favorecen la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano.
- Su envejecimiento, fatiga, durabilidad y las restantes características mecánicas, físicas o químicas, no disminuyen la vida útil prevista de la instalación.

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

Se disponen sistemas antirretorno para evitar la inversión del sentido del flujo en los puntos que figuran a continuación, así como en cualquier otro que resulte necesario:

- Después de los contadores.
- En la base de las ascendentes.
- Antes del equipo de tratamiento de agua.
- En los tubos de alimentación no destinados a usos domésticos.
- Antes de los aparatos de refrigeración o climatización.

Las instalaciones de suministro de agua no se conectarán directamente a instalaciones de evacuación ni a instalaciones de suministro de agua proveniente de otro origen que la red pública.

En los aparatos y equipos de la instalación, la llegada de agua se realizará de tal modo que no se produzcan retornos. Los antirretornos se disponen combinados con grifos de vaciado de tal forma que siempre es posible vaciar cualquier tramo de la red.

La instalación suministra a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales siguientes:

<u>Aparato</u>	<u>Caudal (l/s) agua fría</u>	<u>Caudal (l/s) ACS</u>
Lavabo	0,10	0,07
Inodoro con fluxor	1,25	-
Ducha	0,20	0,10
Urinario con grifo temporizado	0,15	-
Fregadero	0,20	0,10
Vertedero	0,20	-
Grifo	0,20	-
Punto riego	0,25	-

Se elige una presión mínima en punto de suministro de 150 kPa (1,5 bar), no siendo la presión en ningún punto de consumo superior a los 500 kPa (5 bar).

Los elementos y equipos de la instalación que lo requieran, tales como el grupo de presión, los sistemas de tratamiento de agua o los contadores, deben instalarse en locales cuyas dimensiones sean suficientes para que pueda llevarse a cabo su mantenimiento adecuadamente. En esta instalación se opta por instalar el contador en un armario con acceso desde zona comunitaria.

En la medida de lo posible, las redes de tuberías, incluso en las instalaciones interiores particulares, se diseñan de tal forma que son accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual se dejan a la vista, alojadas en huecos o patinillos registrables o disponen de arquetas o registros.

SEÑALIZACIÓN

Si se dispone una instalación para suministrar agua que no sea apta para el consumo, las tuberías, los grifos y los demás puntos terminales de esta instalación deben estar adecuadamente señalados para que puedan ser identificados como tales de forma fácil e inequívoca.

AHORRO DE AGUA

Se dispone de un sistema de contabilización de agua fría para cada unidad de consumo individualizable. El agua caliente se produce localmente, estando ya contabilizado su consumo.

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

3.3.2.- DISEÑO

La instalación de suministro de agua desarrollada en este proyecto está compuesta de una acometida, una instalación general, una centralización de medida por edificio y derivaciones particulares a cada oficina, zona común o cafetería.

3.3.2.1.- ESQUEMA GENERAL DE LA INSTALACIÓN

El esquema de general de distribución adoptado es del de contador general para fontanería, y contadores divisionarios por unidad de consumo.

ELEMENTOS QUE COMPONEN LA INSTALACIÓN

Acometida

Se realizará una acometida con tubería de polietileno de 90 mm y dispondrá de los elementos siguientes:

- Una llave de toma o un collarín de toma en carga, sobre la tubería de distribución de la red exterior de suministro que abra el paso a la acometida.
- Un tubo de acometida que enlace la llave de toma con la llave de corte general.
- Una llave de corte en el exterior de la propiedad.

La llave de corte general servirá para interrumpir el suministro al edificio, y estará situada dentro de la propiedad, en una zona de uso común, accesible para su manipulación y señalada adecuadamente para permitir su identificación. Si se dispone armario o arqueta del contador general, debe alojarse en su interior.

Filtro de la instalación general

El filtro de la instalación general debe retendrá los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones metálicas. Se instalará a continuación de la llave de corte general. Si se dispone armario o arqueta del contador general, debe alojarse en su interior. El filtro debe ser de tipo Y con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50 μm , con malla de acero inoxidable y baño de plata, para evitar la formación de bacterias y autolimpiable. La situación del filtro debe ser tal que permita realizar adecuadamente las operaciones de limpieza y mantenimiento sin necesidad de corte de suministro.

Armario o arqueta del contador general

El armario o arqueta del contador general contendrá, dispuestos en este orden, la llave de corte general, un filtro de la instalación general, el contador, una llave, grifo o racor de prueba, una válvula de retención y una llave de salida. Su instalación debe realizarse en un plano paralelo al del suelo. La llave de salida debe permitir la interrupción del suministro al edificio. La llave de corte general y la de salida servirán para el montaje y desmontaje del contador general.

Tubo de alimentación

El trazado del tubo de alimentación debe realizarse por zonas de uso común. En caso de ir empotrado deben disponerse registros para su inspección y control de fugas, al menos en sus extremos y en los cambios de dirección.

Distribuidor principal

El trazado del distribuidor principal debe realizarse por zonas de uso común. En caso de ir empotrado deben disponerse registros para su inspección y control de fugas, al menos en sus extremos y en los cambios de dirección. Debe adoptarse la solución de distribuidor en anillo en edificios tales como los de uso sanitario, en los que en caso de avería o reforma el suministro interior deba quedar garantizado (en este edificio no se emplea esta solución constructiva debido a la complejidad de la instalación).

Deben disponerse llaves de corte en todas las derivaciones, de tal forma que en caso de avería en cualquier punto no deba interrumpirse todo el suministro.

Ascendentes o montantes

Las ascendentes o montantes deben discurrir por zonas de uso común del mismo.

Deben ir alojadas en recintos o huecos, contruidos a tal fin. Dichos recintos o huecos, que podrán ser de uso compartido solamente con otras instalaciones de agua del edificio, deben ser registrables y tener las dimensiones suficientes para que puedan realizarse las operaciones de mantenimiento.

Las ascendentes deben disponer 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, situada en zonas de fácil acceso y señalada de forma conveniente. La válvula de retención se dispondrá en primer lugar, según el sentido de circulación del agua.

En su parte superior deben instalarse dispositivos de purga, automáticos o manuales, 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.

Contadores divisionarios

Siendo un único usuario, no se precisa la instalación de contadores divisionarios.

Se instalan contadores de uso privado para poder conocer el consumo del llenado del aljibe de incendios y del riego exterior.

Instalaciones particulares

Las instalaciones particulares estarán compuestas de los elementos siguientes:

- a) Una llave de paso situada en el interior de la propiedad particular en lugar accesible para su manipulación.
- b) 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.
- c) Ramales de enlace.
- d) 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.

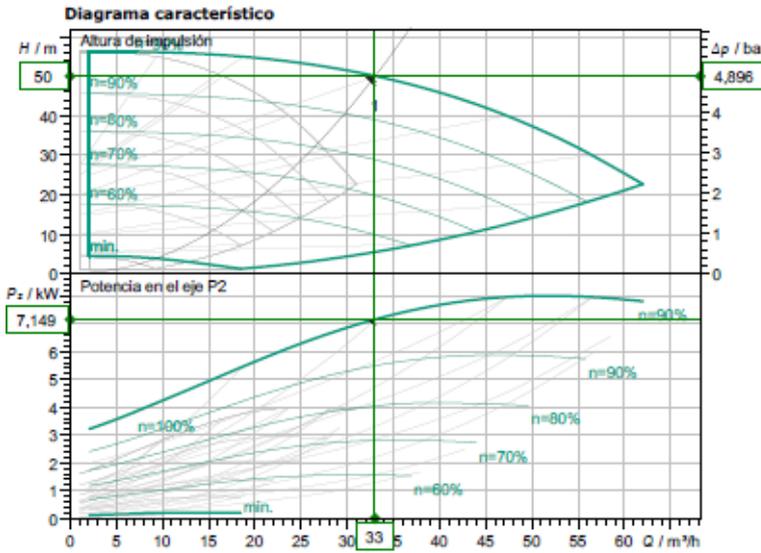
Derivaciones colectivas

Discurrirán por zonas comunes y en su diseño se aplicarán condiciones análogas a las de las instalaciones particulares.

Sistemas de control y regulación de la presión

Sistemas de sobreelevación: grupos de presión

Se instalará un grupo de presión compacto de agua para 33,0 m³/h a 5,0 bar, con regulación electrónica por variador y colector de aspiración, marca Wilo o equivalente con potencia nominal de 4,0 kW por bomba.



Datos proyectados

Caudal	33,00 m³/h
Altura	50,00 m
Fluidos	Agua 100 %
Temperatura del fluido	20,00 °C
Densidad	998,20 kg/m³
Viscosidad cinemática	1,00 mm²/s

Datos hidráulicos (Punto de trabajo)

Caudal	33,00 m³/h
Altura	50,00 m
Potencia en el eje P2	7,15 kW

Datos de los productos

Sistema de varias bombas	
SiBoost Smart 2 Helix VE 1603	
Control	con variador de frec. 2
Nº de bombas	2
Presión máxima de trabajo	16 bar
Presión de entrada máx.	10 bar
Temperatura del fluido	3 °C ... + 50 °C
Máx. temperatura ambiente	40 °C
Tipo de protección de la instalación	IP 54
Tipo de protección del cuadro	IP 54
Depósito de expansión de membrana	Sí
Protección contra falta de agua	No

Datos del motor

Nivel de eficiencia del motor	IE4
Alimentación eléctrica	3~ 400 V / 50 Hz
Tolerancia de tensión admisible	±10%
Velocidad máx.	3500 1/min
Potencia nominal P2	4,00 kW
Intensidad nominal	9,10 A

Rendimiento	
50% / 75% / 100%	89/89,5/89,5%
Clase de aislamiento	F
Protección de motor	Sí

Medidas de acoplamiento

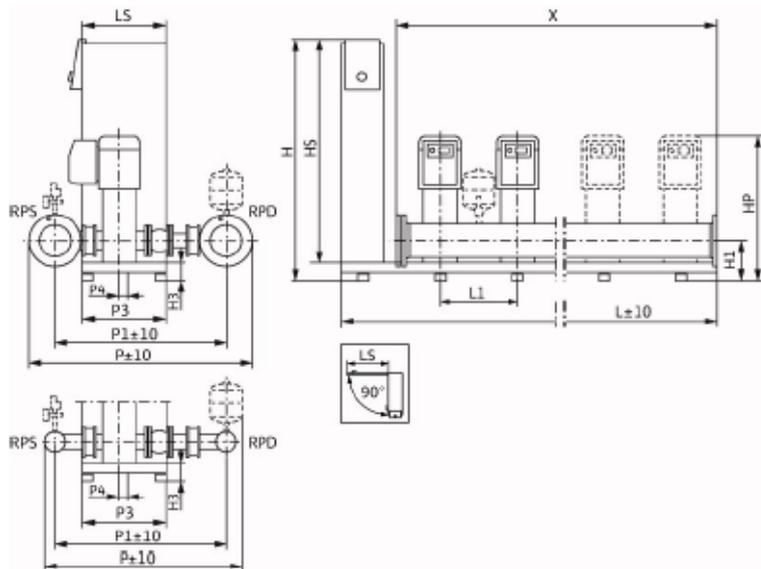
Conexión aspiración	R 3, PN 10
Conexión impulsión	R 3, PN 16

Materiales

Carcasa de la bomba	1.4301 [AISI304]
Rodete	1.4307 [AISI304L]
Sellado estático	EPDM
Eje de bomba	1.4301 [AISI304]
Cierre mecánico	Q1BE3GG
Tuberías colectoras	1.4307 [AISI304L]

Información de pedido

Peso aprox.	182 kg
Referencia	2536334



Dimensiones		mm					
H	1055	L	850	P1	735	X	600
H1	185	L1	300	P3	420		
H3	90	LS	400	P4	30		
HP	946	Ø M	220	RPD	R 3		
HS	950	P	883	RPS	R 3		

Sistemas de reducción de la presión

No teniendo previsión de aumentos de presión en la red de distribución, se da cumplimiento al punto 2.1.3., apartado 3 de la DB-HS-4, que limita la presión a 500 kPa.

Sistemas de tratamiento de agua

No se instalan.

Instalaciones de agua caliente sanitaria (ACS)

Producción

Se plantea una producción de agua caliente mediante un interacumulador de 300 litros de capacidad. Con esta acumulación de agua, se garantiza el consumo diario.

Se realizará un circuito de distribución y recirculación de A.C.S. para el edificio. Con ello se cubre sobradamente la demanda de agua caliente.

Legionela

Se cumplirá la norma UNE 100030 de prevención de la legionela en los edificios.

El A.C.S. se distribuye por tuberías plásticas, razón por la cual se puede elevar la temperatura de distribución por encima de los 60 °C durante largos periodos de tiempo. También se podrá elevar la temperatura del depósito acumulador durante las operaciones de mantenimiento, eliminando los posibles brotes de legionela.

Así mismo se verificará que la temperatura de retorno al depósito es de al menos 50 °C.

Durante el mantenimiento se verificará mediante termómetro que la temperatura de distribución del ACS en lo suficientemente baja para que no produzca quemaduras en los usuarios.

Distribución (impulsión y retorno):

En el diseño de las instalaciones de ACS se aplican condiciones análogas a las de las redes de agua fría.

Tanto en instalaciones individuales como en instalaciones de producción centralizada, la red de distribución debe estar dotada de una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor que 15 m.

La red de retorno se compondrá de:

- Un colector de retorno en las distribuciones por grupos múltiples de columnas. El colector debe tener canalización con pendiente descendente desde el extremo superior de las columnas de ida hasta la columna de retorno. Cada colector puede recoger todas o varias de las columnas de ida, que tengan igual presión.
- Columnas de retorno: desde el extremo superior de las columnas de ida, o desde el colector de retorno, hasta el acumulador o calentador centralizado.

En la medida de lo posible, las redes de retorno discurrirán paralelamente a las de impulsión.

En los montantes, debe realizarse el retorno desde su parte superior y por debajo de la última derivación particular. En la base de dichos montantes, caso de ser necesario, se dispondrán válvulas de asiento para regular y equilibrar hidráulicamente el retorno.

Excepto en viviendas unifamiliares o en instalaciones pequeñas, se dispondrá una bomba de recirculación doble, de montaje paralelo o "gemelas", funcionando de forma análoga a como se especifica para las del grupo de presión de agua fría. En el caso de las instalaciones individuales podrá estar incorporada al equipo de producción. Esta instalación, por el número de puntos dotados de agua caliente, se considera pequeña instalación, por lo que cuando sea necesaria, la bomba de recirculación será sencilla.

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 ITE.

Regulación y control

En las instalaciones de ACS se regulará y se controlará la temperatura de preparación y la de distribución. En las instalaciones individuales los sistemas de regulación y de control de la temperatura estarán incorporados a los equipos de producción y preparación. El control sobre la recirculación en sistemas individuales con producción directa será tal que pueda recircularse el agua sin consumo hasta que se alcance la temperatura adecuada.

PROTECCIÓN CONTRA RETORNOS

Condiciones generales de la instalación de suministro

La constitución de los aparatos y dispositivos instalados y su modo de instalación deben ser tales que se impida la introducción de cualquier fluido en la instalación y el retorno del agua salida de ella.

La instalación no puede empalmarse directamente a una conducción de evacuación de aguas residuales.

No pueden establecerse uniones entre las conducciones interiores empalmadas a las redes de distribución pública y otras instalaciones, tales como las de aprovechamiento de agua que no sea procedente de la red de distribución pública.

Las instalaciones de suministro que dispongan de sistema de tratamiento de agua deben estar provistas de un dispositivo para impedir el retorno; este dispositivo debe situarse antes del sistema y lo más cerca posible del contador general si lo hubiera.

Puntos de consumo de alimentación directa

En todos los aparatos que se alimentan directamente de la distribución de agua, tales como bañeras, lavabos, bidés, fregaderos, lavaderos, y en general, en todos los recipientes, el nivel inferior de la llegada del agua debe verter a 20 mm, por lo menos, por encima del borde superior del recipiente.

Los rociadores de ducha manual deben tener incorporado un dispositivo antirretorno.

Depósitos cerrados

En los depósitos cerrados aunque estén en comunicación con la atmósfera, el tubo de alimentación desembocará 40 mm por encima del nivel máximo del agua, o sea por encima del punto más alto de la boca del aliviadero. Este aliviadero debe tener una capacidad suficiente para evacuar un caudal doble del máximo previsto de entrada de agua.

Derivaciones de uso colectivo

Los tubos de alimentación que no estén destinados exclusivamente a necesidades domésticas deben estar provistos de un dispositivo antirretorno y una purga de control.

Las derivaciones de uso colectivo de los edificios no pueden conectarse directamente a la red pública de distribución, salvo que fuera una instalación única en el edificio.

Conexión de calderas

Las calderas de vapor o de agua caliente con sobrepresión no se empalmarán directamente a la red pública de distribución. Cualquier dispositivo o aparato de alimentación que se utilice partirá de un depósito, para el que se cumplirán las anteriores disposiciones.

En esta instalación son se dispone de calderas.

Grupos motobomba

Las bombas no deben conectarse directamente a las tuberías de llegada del agua de suministro, sino que deben alimentarse desde un depósito, excepto cuando vayan equipadas con los dispositivos de protección y aislamiento que impidan que se produzca depresión en la red.

Esta protección debe alcanzar también a las bombas de caudal variable que se instalen en los grupos de presión de acción regulable e incluirá un dispositivo que provoque el cierre de la aspiración y la parada de la bomba en caso de depresión en la tubería de alimentación y un depósito de protección contra las sobrepresiones producidas por golpe de ariete.

En los grupos de sobreelevación de tipo convencional, debe instalarse una válvula antirretorno, de tipo membrana, para amortiguar los posibles golpes de ariete.

SEPARACIONES RESPECTO DE OTRAS INSTALACIONES

El tendido de las tuberías de agua fría debe hacerse de tal modo que no resulten afectadas por los focos de calor y por consiguiente deben discurrir siempre separadas de las canalizaciones de agua caliente (ACS o calefacción) a una distancia de 4 cm, como mínimo.

Cuando las dos tuberías estén en un mismo plano vertical, la de agua fría debe ir siempre por debajo de la de agua caliente.

Las tuberías deben ir por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de al menos 30 cm.

Con respecto a las conducciones de gas se guardará al menos una distancia de 3 cm.

SEÑALIZACIÓN

Las tuberías de agua de consumo humano se señalarán con los colores verde oscuro o azul. Si se dispone una instalación para suministrar agua que no sea apta para el consumo, las tuberías, los grifos y los demás puntos terminales de esta instalación deben estar adecuadamente señalados para que puedan ser identificados como tales de forma fácil e inequívoca.

AHORRO DE AGUA

Todos los edificios en cuyo uso se prevea la concurrencia pública 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, cisternas de bajo consumo y 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.

3.3.3.- DIMENSIONADO

RESERVA DE ESPACIO EN EL EDIFICIO

En los edificios dotados con contador general único se preverá un espacio para un armario o una cámara para alojar el contador general.

DIMENSIONADO DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN

El cálculo se realiza 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. Este dimensionado se hace teniendo en cuenta las peculiaridades de la 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 hace 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 hace de acuerdo con el procedimiento siguiente:

- 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. de la HS4 del CTE.
- La determinación del caudal de cálculo en cada tramo se obtiene de la aplicación de las expresiones de simultaneidad que se exponen en la norma UNE 149201, que aún no siendo de obligado cumplimiento a nivel nacional, si que lo es en la Comunidad de Galicia, siendo equivalente a la norma DIN 1988 ampliamente utilizada en Europa.
- La determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.
- 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
- Obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.

Comprobación de la presión

Se comprobará que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera con los valores mínimos indicados en el apartado 2.1.3 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) Determinar la pérdida de presión del circuito sumando las pérdidas de presión total de cada tramo. Las pérdidas de carga localizadas podrán estimarse en un 20% al 30% de la producida sobre la longitud real del tramo o evaluarse a partir de los elementos de la instalación.
- b) Comprobar la suficiencia de la presión disponible: una vez obtenidos los valores de las pérdidas de presión del circuito, se comprueba 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. En el caso de que la presión disponible en el punto de consumo fuera inferior a la presión mínima exigida sería necesaria la instalación de un grupo de presión.

El CTE indica que un fluxor es un punto de agua con un consumo de 1,25 l/s al que hay que llegar con una presión mínima de 1,5 bar. Se opta por llegar a una presión mínima de 1,5 bar a cualquier grifo (fluxor o convencional).

Según cálculos para llegar a 1,5 bar al punto más desfavorable de la instalación (grifo más alejado), se precisa una presión en el inicio de la distribución interior de 4,73 bar. Se elige un grupo de presión para 32,9 m³/h y presión de 5 bar.

Se cumple pues con llegar a cualquier grifo a más de 1,5 bar y no superar en ninguno de ellos los 5 bar.

DIMENSIONADO DE LAS DERIVACIONES A CUARTOS HÚMEDOS Y RAMALES DE ENLACE

Los ramales de enlace a los aparatos domésticos se dimensionan conforme a lo que se establece en las tablas 4.2 y 4.3. En el resto, se tomarán en cuenta los criterios de suministro dados por las características de cada aparato y se dimensionará en consecuencia.

Aparato	Ramal enlace DN (plástico)
Lavabo	20
Inodoro fluxor	25
Ducha	20
Urinario	20
Vertedero	20
Cuarto húmedo	20/25
Derivación particular	25
Columna	25

DIMENSIONADO DE LAS REDES DE ACS

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

El espesor del aislamiento de las conducciones, tanto en la ida como en el retorno, se dimensionará de acuerdo con lo indicado en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios RITE y sus Instrucciones Técnicas complementarias ITE, aumentando 5 mm el espesor al considerar que la red tendrá uso continuo todo el año.

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

- Se elige un contador general DN50 para el consumo total del edificio.

Cálculo del grupo de presión

El grupo de presión de cada edificio se ha determinado con la premisa de disponer de dos bombas con variador por bomba, para un punto de trabajo de 33 m³/h a 5 bar.

Cálculo del depósito auxiliar de alimentación para la red de agua fría

Teniendo un grupo de presión dotado de bombas de velocidad variable y la prescripción del suministrador de agua de tener que interponer un depósito entre la red y el grupo de presión, calcula la acumulación para un tiempo estimado de 5,4 minutos:

$$V = Q \times t \times 60 = 9,17 \text{ l/s} \times 5,4 \times 60 = 2.971 \text{ litros}$$

Se colocarán 2 depósitos de 1.500 litros (total 3.000 litros), con el conexionado y la valvulería dispuesta de manera que se pueda aislar cualquiera de los depósitos sin interrupción del suministro, con el fin de hacer la limpieza de los depósitos, según marca la UNE 100030.

El llenado de los mismos se regulará mediante boyas en la entrada de agua. Los aljibes dispondrán de las necesarias conexiones para el control de llenado, vaciado, niveles, rebosadero, aspiración de bombas, etc.

Cálculo del diámetro nominal del reductor de presión

No se instala reductor de presión.

DIMENSIONADO DE SISTEMAS Y EQUIPOS DE TRATAMIENTO DE AGUA

No se instalan equipos de tratamiento de agua para consumo humano.

3.3.4.- CONSTRUCCIÓN

EJECUCIÓN

La instalación de suministro de agua se ejecutará con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena construcción y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.

Durante la ejecución e instalación de los materiales, accesorios y productos de construcción en la instalación interior, se utilizarán técnicas apropiadas para no empeorar el agua suministrada y en ningún caso incumplir los valores paramétricos establecidos en el Anexo I del Real Decreto 140/2003.

Ejecución de las redes de tuberías

Condiciones generales.

La ejecución de las redes de tuberías se realizará de manera que se consigan los objetivos previstos en el proyecto sin dañar o deteriorar al resto del edificio, conservando las características del agua de suministro respecto de su potabilidad, evitando ruidos molestos, procurando las condiciones necesarias para la mayor duración posible de la instalación, así como las mejores condiciones para su mantenimiento y conservación.

Las tuberías ocultas o empotradas discurrirán preferentemente por patinillos o cámaras de fábrica realizados al efecto o prefabricados, techos o suelos técnicos, muros cortina o tabiques técnicos. Si esto no fuera posible, por rozas realizadas en paramentos de espesor adecuado, no estando permitido su empotramiento en tabiques de ladrillo hueco sencillo. Cuando discurran por conductos, éstos estarán debidamente ventilados y contarán con un adecuado sistema de vaciado.

El trazado de las tuberías vistas se efectuará en forma limpia y ordenada. Si estuvieran expuestas a cualquier tipo de deterioro por golpes o choques fortuitos, deben protegerse adecuadamente.

La ejecución de redes enterradas atenderá preferentemente a la protección frente a fenómenos de corrosión, esfuerzos mecánicos y daños por la formación de hielo en su interior. Las conducciones no deben ser instaladas en contacto con el terreno, disponiendo siempre de un adecuado revestimiento de protección. Si fuese preciso, además del revestimiento de protección, se procederá a realizar una protección catódica, con ánodos de sacrificio y, si fuera el caso, con corriente impresa.

Uniones y juntas

Las uniones de los tubos serán estancas.

Las uniones de tubos resistirán adecuadamente la tracción, o bien la red la absorberá con el adecuado establecimiento de puntos fijos, y en tuberías enterradas mediante estribos y apoyos dispuestos en curvas y derivaciones.

En las uniones de tubos de acero galvanizado o zincado las roscas de los tubos serán del tipo cónico, de acuerdo a la norma UNE 10 242:1995. Los tubos sólo pueden soldarse si la protección interior se puede restablecer o si puede aplicarse una nueva. Son admisibles las soldaduras fuertes, siempre que se sigan las instrucciones del fabricante. Los tubos no se podrán curvar salvo cuando se verifiquen los criterios de la norma UNE EN 10 240:1998. En las uniones tubo-accesorio se observarán las indicaciones del fabricante.

Las uniones de tubos de cobre se podrán realizar por medio de soldadura o por medio de manguitos mecánicos. La soldadura, por capilaridad, blanda o fuerte, se podrá realizar mediante manguitos para soldar por capilaridad o por enchufe soldado. Los manguitos mecánicos podrán ser de compresión, de ajuste cónico y de pestañas.

Las uniones y colocación de tubos de plástico se realizarán siguiendo las instrucciones del fabricante. Previamente a su colocación se informará al montador de estas instrucciones, dejando constancia de este hecho.

Protecciones

* Protección contra la corrosión

- Las tuberías metálicas se protegerán contra la agresión de todo tipo de morteros, del contacto con el agua en su superficie exterior y de la agresión del terreno mediante la interposición de un elemento separador de material adecuado e instalado de forma continua en todo el perímetro de los tubos y en toda su longitud, no dejando juntas de unión de dicho elemento que interrumpan la protección e instalándolo igualmente en todas las piezas especiales de la red, tales como codos, curvas.

- Los revestimientos adecuados, cuando los tubos discurren enterrados o empotrados, según el material de los mismos, serán:

- a) Para tubos de acero con revestimiento de polietileno, bituminoso, de resina epoxídica o con alquitrán de poliuretano.
- b) Para tubos de cobre con revestimiento de plástico.
- c) Para tubos de fundición con revestimiento de película continua de polietileno, de resina epoxídica, con betún, con láminas de poliuretano o con zincado con recubrimiento de cobertura

- Los tubos de acero galvanizado empotrados para transporte de agua fría se recubrirán con una lechada de cemento, y los que se utilicen para transporte de agua caliente deben recubrirse preferentemente con una coquilla o envoltura aislante de un material que no absorba humedad y que permita las dilataciones y contracciones provocadas por las variaciones de temperatura.

- Toda conducción exterior y al aire libre, se protegerá igualmente. En este caso, los tubos de acero podrán ser protegidos, además, con recubrimientos de cinc. Para los tubos de acero que discurren por cubiertas de hormigón se dispondrá de manera adicional a la envuelta del tubo de una lámina de retención de 1 m de ancho entre éstos y el hormigón. Cuando los tubos discurren por canales de suelo, ha de garantizarse que estos son impermeables o bien que disponen de adecuada ventilación y drenaje. En las redes metálicas enterradas, se instalará una junta dieléctrica después de la entrada al edificio y antes de la salida.

- Para la corrosión por el uso de materiales distintos se aplicará lo especificado en el apartado 6.3.2. de la HS4.

- Para la corrosión por elementos contenidos en el agua de suministro, además de lo reseñado, se instalarán los filtros especificados en el punto 6.3.1 de la HS4.

* Protección contra las condensaciones

- Tanto en tuberías empotradas u ocultas como en tuberías vistas, se considerará la posible formación de condensaciones en su superficie exterior y se dispondrá un elemento separador de protección, no necesariamente aislante pero si con capacidad de actuación como barrera antivapor, que evite los daños que dichas condensaciones pudieran causar al resto de la edificación.

- Dicho elemento se instalará de la misma forma que se ha descrito para el elemento de protección contra los agentes externos, pudiendo en cualquier caso utilizarse el mismo para ambas protecciones.
- Se considerarán válidos los materiales que cumplen lo dispuesto en la norma UNE 100 171:1989.

* Protecciones térmicas

- Los materiales utilizados como aislante térmico que cumplan la norma UNE 100 171:1989 se considerarán adecuados para soportar altas temperaturas.
- Cuando la temperatura exterior del espacio por donde discurre la red pueda alcanzar valores capaces de helar el agua de su interior, se aislará térmicamente dicha red con aislamiento adecuado al material de constitución y al diámetro de cada tramo afectado, considerándose adecuado el que indica la norma UNE EN ISO 12 241:1999.

* Protección contra esfuerzos mecánicos

- Cuando una tubería haya de atravesar cualquier paramento del edificio u otro tipo de elemento constructivo que pudiera transmitirle esfuerzos perjudiciales de tipo mecánico, lo hará dentro de una funda, también de sección circular, de mayor diámetro y suficientemente resistente. Cuando en instalaciones vistas, el paso se produzca en sentido vertical, el pasatubos sobresaldrá al menos 3 centímetros por el lado en que pudieran producirse golpes ocasionales, con el fin de proteger al tubo. Igualmente, si se produce un cambio de sentido, éste sobresaldrá como mínimo una longitud igual al diámetro de la tubería más 1 centímetro.
- Cuando la red de tuberías atraviese, en superficie o de forma empotrada, una junta de dilatación constructiva del edificio, se instalará un elemento o dispositivo dilatador, de forma que los posibles movimientos estructurales no le transmitan esfuerzos de tipo mecánico.
- La suma de golpe de ariete y de presión de reposo no debe sobrepasar la sobrepresión de servicio admisible. La magnitud del golpe de ariete positivo en el funcionamiento de las válvulas y aparatos medido inmediatamente antes de estos, no debe sobrepasar 2 bar; el golpe de ariete negativo no debe descender por debajo del 50 % de la presión de servicio.

* Protección contra ruidos

- Como normas generales a adoptar, sin perjuicio de lo que pueda establecer el DB HR al respecto, se adoptarán las siguientes:
 - a) Los huecos o patinillos, tanto horizontales como verticales, por donde discurran las conducciones estarán situados en zonas comunes;
 - b) A la salida de las bombas se instalarán conectores flexibles para atenuar la transmisión del ruido y las vibraciones a lo largo de la red de distribución. Dichos conectores serán adecuados al tipo de tubo y al lugar de su instalación.
- Los soportes y colgantes para tramos de la red interior con tubos metálicos que transporten el agua a velocidades de 1,5 a 2,0 m/s serán antivibratorios. Igualmente, se utilizarán anclajes y guías flexibles que vayan a estar rígidamente unidos a la estructura del edificio.

Accesorios

* Grapas y abrazaderas

- La colocación de grapas y abrazaderas para la fijación de los tubos a los paramentos se hará de forma tal que los tubos queden perfectamente alineados con dichos paramentos, guarden las distancias exigidas y no transmitan ruidos y/o vibraciones al edificio.
- El tipo de grapa o abrazadera será siempre de fácil montaje y desmontaje, así como aislante eléctrico.

- Si la velocidad del tramo correspondiente es igual o superior a 2 m/s, se interpondrá un elemento de tipo elástico semirrígido entre la abrazadera y el tubo.

* Soportes

- Se dispondrán soportes de manera que el peso de los tubos cargue sobre estos y nunca sobre los propios tubos o sus uniones.

- No podrán anclarse en ningún elemento de tipo estructural, salvo que en determinadas ocasiones no sea posible otra solución, para lo cual se adoptarán las medidas preventivas necesarias. La longitud de empotramiento será tal que garantice una perfecta fijación de la red sin posibles desprendimientos.

- De igual forma que para las grapas y abrazaderas se interpondrá un elemento elástico en los mismos casos, incluso cuando se trate de soportes que agrupan varios tubos.

- La máxima separación que habrá entre soportes dependerá del tipo de tubería, de su diámetro y de su posición en la instalación.

EJECUCIÓN DE LOS SISTEMAS DE MEDICIÓN DEL CONSUMO. CONTADORES.

Alojamiento del contador general

La cámara o arqueta de alojamiento estará construida de tal forma que una fuga de agua en la instalación no afecte al resto del edificio. A tal fin, estará impermeabilizada y contará con un desagüe en su piso o fondo que garantice la evacuación del caudal de agua máximo previsto en la acometida. El desagüe lo conformará un sumidero de tipo sifónico provisto de rejilla de acero inoxidable recibida en la superficie de dicho fondo o piso. El vertido se hará a la red de saneamiento general del edificio, si ésta es capaz para absorber dicho caudal, y si no lo fuese, se hará directamente a la red pública de alcantarillado.

Las superficies interiores de la cámara o arqueta, cuando ésta se realice "in situ", se terminarán adecuadamente mediante un enfoscado, bruñido y fratasado, sin esquinas en el fondo, que a su vez tendrá la pendiente adecuada hacia el sumidero. Si la misma fuera prefabricada cumplirá los mismos requisitos de forma general.

En cualquier caso, contará con la preinstalación adecuada para una conexión de envío de señales para la lectura a distancia del contador.

Estarán cerradas con puertas capaces de resistir adecuadamente tanto la acción de la intemperie como posibles esfuerzos mecánicos derivados de su utilización y situación. En las mismas, se practicarán aberturas fijas, taladros o rejillas, que posibiliten la necesaria ventilación de la cámara. Irán provistas de cerradura y llave, para impedir la manipulación por personas no autorizadas, tanto del contador como de sus llaves.

Los contadores individuales aislados se alojarán en cámara, arqueta o armario según las distintas posibilidades de instalación y cumpliendo los requisitos establecidos más arriba en cuanto a sus condiciones de ejecución. En cualquier caso, este alojamiento dispondrá de desagüe capaz para el caudal máximo contenido en este tramo de la instalación, conectado, o bien a la red general de evacuación del edificio, o bien con una red independiente que recoja todos ellos y la conecte con dicha red general.

EJECUCIÓN DE LOS SISTEMAS DE CONTROL DE LA PRESIÓN

Grupo de sobreelevación

El grupo de presión dispone de serie del sistema de control de la presión. Se cumplirá en todo caso la HS-4 del CTE.

Reductor de presión.

No se instala.

Montaje de los filtros

El filtro ha de instalarse antes del primer llenado de la instalación, y se situará inmediatamente delante del contador según el sentido de circulación del agua. Deben instalarse únicamente filtros adecuados. En la ampliación de instalaciones existentes o en el cambio de tramos grandes de instalación, es conveniente la instalación de un filtro adicional en el punto de transición, para evitar la transferencia de materias sólidas de los tramos de conducción existentes.

Para no tener que interrumpir el abastecimiento de agua durante los trabajos de mantenimiento, se recomienda la instalación de filtros retroenjuagables o de instalaciones paralelas. Hay que conectar una tubería con salida libre para la evacuación del agua del autolimpiado.

Instalación de aparatos dosificadores

No se instalan.

3.3.5.- PUESTA EN SERVICIO

PRUEBAS Y ENSAYOS DE LAS INSTALACIONES

Pruebas de las instalaciones interiores

La empresa instaladora estará obligada a efectuar una prueba de resistencia mecánica y estanquidad de todas las tuberías, elementos y accesorios que integran la instalación, estando todos sus componentes vistos y accesibles para su control.

Para iniciar la prueba se llenará de agua toda la instalación, manteniendo abiertos los grifos terminales hasta que se tenga la seguridad de que la purga ha sido completa y no queda nada de aire. Entonces se cerrarán los grifos que han servido de purga y el de la fuente de alimentación. A continuación, se empleará la bomba, que ya estará conectada y se mantendrá su funcionamiento hasta alcanzar la presión de prueba. Una vez acondicionada, se procederá en función del tipo del material como sigue:

a) para las tuberías metálicas se considerarán válidas las pruebas realizadas según se describe en la norma UNE 100 151:1988.

b) para las tuberías termoplásticas y multicapas se considerarán válidas las pruebas realizadas conforme al Método A de la Norma UNE ENV 12 108:2002.

Una vez realizada la prueba anterior, a la instalación se le conectarán la grifería y los aparatos de consumo, sometiéndose nuevamente a la prueba anterior.

El manómetro que se utilice en esta prueba debe apreciar como mínimo intervalos de presión de 0,1 bar.

Las presiones aludidas anteriormente se refieren a nivel de la calzada.

En las instalaciones de preparación de ACS se realizarán las siguientes pruebas de funcionamiento:

- a) medición de caudal y temperatura en los puntos de agua;
- b) obtención de los caudales exigidos a la temperatura fijada una vez abiertos el número de grifos estimados en la simultaneidad;
- c) comprobación del tiempo que tarda el agua en salir a la temperatura de funcionamiento una vez realizado el equilibrado hidráulico de las distintas ramas de la red de retorno y abiertos uno a uno el grifo más alejado de cada uno de los ramales, sin haber abierto ningún grifo en las últimas 24 horas;
- d) medición de temperaturas de la red;
- e) con el acumulador a régimen, comprobación con termómetro de contacto de las temperaturas del mismo, en su salida y en los grifos. La temperatura del retorno no debe ser inferior en 3 °C a la de salida del acumulador.

3.3.6.- PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES

En estas instalaciones, se plantea la utilización de polietileno en zonas enterradas, polipropileno en zonas generales para diámetros grandes y multicapa en derivaciones individuales y en cuartos húmedos.

De forma general, todos los materiales que se vayan a utilizar en las instalaciones de agua de consumo humano cumplirán los siguientes requisitos:

- a) todos los productos empleados deben cumplir lo especificado en la legislación vigente para aguas de consumo humano;
- b) no deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada;
- c) serán resistentes a la corrosión interior;
- d) serán capaces de funcionar eficazmente en las condiciones previstas de servicio;
- e) no presentarán incompatibilidad electroquímica entre sí;
- f) deben ser resistentes, sin presentar daños ni deterioro, a temperaturas de hasta 40°C, sin que tampoco les afecte la temperatura exterior de su entorno inmediato;
- g) serán compatibles con el agua a transportar y contener 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 todo tipo de factores mecánicos, físicos o químicos, no disminuirán la vida útil prevista de la instalación.

Para que se cumplan las condiciones anteriores, se podrán utilizar revestimientos, sistemas de protección o los ya citados sistemas de tratamiento de agua.

CONDICIONES PARTICULARES DE LAS CONDUCCIONES

En función de las condiciones expuestas en el apartado anterior, se consideran adecuados para las instalaciones de agua de consumo humano los siguientes tubos:

- a) tubos de acero galvanizado, según Norma UNE 19 047:1996;
- b) tubos de cobre, según Norma UNE EN 1 057:1996;
- c) tubos de acero inoxidable, según Norma UNE 19 049-1:1997;
- d) tubos de fundición dúctil, según Norma UNE EN 545:1995;
- e) tubos de policloruro de vinilo no plastificado (PVC), según Norma UNE EN 1452:2000;
- f) tubos de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), según Norma UNE EN ISO 15877:2004;
- g) tubos de polietileno (PE), según Normas UNE EN 12201:2003; ACOMETIDA Y TRAMOS ENTERRADOS**
- h) tubos de polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE EN ISO 15875:2004;
- i) tubos de polibutileno (PB), según Norma UNE EN ISO 15876:2004;
- j) tubos de polipropileno (PP) según Norma UNE EN ISO 15874:2004; GENERAL Y CUARTOS HUMEDOS**
- k) tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno resistente a temperatura (PE-RT), según Norma UNE 53 960 EX:2002; CUARTOS HÚMEDOS
- l) tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE 53961 EX:2002.

Se han remarcado en negrita los materiales que se proyectan en esta instalación.

No podrán emplearse para las tuberías ni para los accesorios, materiales que puedan producir concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero. El ACS se considera igualmente agua de consumo humano y cumplirá por tanto con todos los requisitos al respecto. Dada la alteración que producen en las condiciones de potabilidad del agua, quedan prohibidos expresamente los tubos de aluminio y aquellos cuya composición contenga plomo.

Todos los materiales utilizados en los tubos, accesorios y componentes de la red, incluyendo también las juntas elásticas y productos usados para la estanqueidad, así como los materiales de aporte y fundentes para soldaduras, cumplirán igualmente las condiciones expuestas.

El aislamiento térmico de las tuberías utilizado para reducir pérdidas de calor, evitar condensaciones y congelación del agua en el interior de las conducciones, se realizará con coquillas resistentes a la temperatura de aplicación.

Válvulas y llaves:

- El material de válvulas y llaves no será incompatible con las tuberías en que se intercalen.

- El cuerpo de la llave ó válvula será de una sola pieza de fundición o fundida en bronce, latón, acero, acero inoxidable, aleaciones especiales o plástico.
- Solamente pueden emplearse válvulas de cierre por giro de 90° como válvulas de tubería si sirven como órgano de cierre para trabajos de mantenimiento.
- Serán resistentes a una presión de servicio de 10 bar.

INCOMPATIBILIDADES

Incompatibilidad de los materiales y el agua

Se evitará siempre la incompatibilidad de las tuberías de acero galvanizado y cobre controlando la agresividad del agua. Para los tubos de acero galvanizado se considerarán agresivas las aguas no incrustantes con contenidos de ión cloruro superiores a 250 mg/l. Para su valoración se empleará el índice de Langelier. Para los tubos de cobre se considerarán agresivas las aguas dulces y ácidas (pH inferior a 6,5) y con contenidos altos de CO₂. Para su valoración se empleará el índice de Lucey.

Incompatibilidad entre materiales

Se evitará el acoplamiento de tuberías y elementos de metales con diferentes valores de potencial electroquímico excepto cuando según el sentido de circulación del agua se instale primero el de menor valor.

En particular, las tuberías de cobre no se colocarán antes de las conducciones de acero galvanizado, según el sentido de circulación del agua, para evitar la aparición de fenómenos de corrosión por la formación de pares galvánicos y arrastre de iones Cu⁺ hacía las conducciones de acero galvanizado, que aceleren el proceso de perforación.

Igualmente, no se instalarán aparatos de producción de ACS en cobre colocados antes de canalizaciones en acero.

Excepcionalmente, por requisitos insalvables de la instalación, se admitirá el uso de manguitos antielectrolíticos, de material plástico, en la unión del cobre y el acero galvanizado.

Se autoriza sin embargo, el acoplamiento de cobre después de acero galvanizado, montando una válvula de retención entre ambas tuberías. Se podrán acoplar al acero galvanizado elementos de acero inoxidable.

En las vainas pasamuros, se interpondrá un material plástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales.

3.3.7.- MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

INTERRUPCIÓN DEL SERVICIO

En las instalaciones de agua de consumo humano que no se pongan en servicio después de 4 semanas desde su terminación, o aquellas que permanezcan fuera de servicio más de 6 meses, se cerrará su conexión y se procederá a su vaciado.

Las acometidas que no sean utilizadas inmediatamente tras su terminación o que estén paradas temporalmente, deben cerrarse en la conducción de abastecimiento. Las acometidas que no se utilicen durante 1 año deben ser taponadas.

NUEVA PUESTA EN SERVICIO

Las instalaciones de agua de consumo humano que hayan sido puestas fuera de servicio y vaciadas provisionalmente deben ser lavadas a fondo para la nueva puesta en servicio. Para ello se podrá seguir el procedimiento siguiente:

a) para el llenado de la instalación se abrirán al principio solo un poco las llaves de cierre, empezando por la llave de cierre principal. A continuación, para evitar golpes de ariete y daños, se purgarán de aire durante un

tiempo las conducciones por apertura lenta de cada una de las llaves de toma, empezando por la más alejada o la situada más alta, hasta que no salga más aire. A continuación, se abrirán totalmente las llaves de cierre y lavarán las conducciones.

b) una vez llenadas y lavadas las conducciones y con todas las llaves de toma cerradas, se comprobará la estanqueidad de la instalación por control visual de todas las conducciones accesibles, conexiones y dispositivos de consumo.

MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES

Las operaciones de mantenimiento relativas a las instalaciones de fontanería recogerán detalladamente las prescripciones contenidas para estas instalaciones en el Real Decreto 865/2003 sobre criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis, y particularmente todo lo referido en su Anexo 3.

Los equipos que necesiten operaciones periódicas de mantenimiento, tales como elementos de medida, control, protección y maniobra, así como válvulas, compuertas, unidades terminales, que deban quedar ocultos, se situarán en espacios que permitan la accesibilidad.

Se aconseja situar las tuberías en lugares que permitan la accesibilidad a lo largo de su recorrido para facilitar la inspección de las mismas y de sus accesorios.

En caso de contabilización del consumo mediante batería de contadores, las montantes hasta cada derivación particular se considerará que forman parte de la instalación general, a efectos de conservación y mantenimiento puesto que discurren por zonas comunes del edificio.

4.- JUSTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA BÁSICA DB-HS 5: EVACUACIÓN DE AGUAS. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

4.1.- GENERALIDADES

Para el desarrollo de su actividad, el edificio precisa de instalación de evacuación de aguas residuales y pluviales, que se diseñarán y ejecutarán de acuerdo con los criterios marcados en el CTE, HS-5.

4.2.- NORMATIVA DE APLICACIÓN

El diseño de la instalación se hace de acuerdo con:

- CTE HS-5 "Evacuación de aguas"
- Normativa municipal de obligado cumplimiento

4.3.- CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

- 1 Se disponen cierres hidráulicos en la instalación que impiden el paso del aire contenido en ella a los locales ocupados sin afectar al flujo de residuos.
- 2 Las tuberías de la red de evacuación tienen el trazado más sencillo posible, con unas distancias y pendientes que facilitan la evacuación de los residuos y son autolimpiables. Se evita la retención de aguas en su interior.
- 3 Los diámetros de las tuberías son los apropiados para transportar los caudales previsibles en condiciones seguras.
- 4 Las redes de tuberías se diseñan de tal forma que son accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual se disponen a la vista o alojadas en huecos o patinillos registrables. En caso contrario cuentan con arquetas o registros.
- 5 Se disponen sistemas de ventilación adecuados que permiten el funcionamiento de los cierres hidráulicos y la evacuación de gases meffíticos.
- 6 La instalación no debe utilizarse para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas residuales o pluviales..

4.4.- DISEÑO

4.4.1.- CONDICIONES GENERALES DE LA EVACUACIÓN

En esta instalación se dispone de los siguientes tipos de aguas:

- Aguas pluviales: procedentes de la recogida de agua de lluvia y que se verterán a la red de saneamiento municipal.
- Aguas residuales: procedentes de aparatos sanitarios y climatización que se verterán a la red de saneamiento municipal.

Los colectores del edificio desaguan por gravedad, siendo después conducida a la red de saneamiento municipal tal y como se detalla en los planos correspondientes, a través de la correspondiente acometida.

4.4.2.- CONFIGURACIONES DE LOS SISTEMAS DE EVACUACIÓN

Como existe una única red de alcantarillado público se dispone un sistema separativo con una conexión final de las aguas pluviales y las residuales, antes de su salida a la red exterior. En proyecto de deja preparado por si en un futuro existieran redes de alcantarillado público separativas.

La conexión entre la red de pluviales y la de residuales se hace con interposición de un cierre hidráulico que impide la transmisión de gases de una a otra y su salida por los puntos de captación tales como calderetas,

rejillas o sumideros. Dicho cierre puede estar incorporado a los puntos de captación de las aguas o ser un sifón final en la propia conexión.

4.4.3.- ELEMENTOS QUE COMPONEN LAS INSTALACIONES

4.4.3.1.- Elementos en la red de evacuación

Cierres hidráulicos

Los cierres hidráulicos pueden ser:

- a) sifones individuales, propios de cada aparato.
- b) botes sifónicos, que pueden servir a varios aparatos.
- c) sumideros sifónicos.
- d) arquetas sifónicas, situadas en los encuentros de los conductos enterrados de aguas pluviales y residuales

Los cierres hidráulicos deben tener las siguientes características:

- a) deben ser autolimpiables, de tal forma que el agua que los atraviese arrastre los sólidos en suspensión.
- b) sus superficies interiores no deben retener materias sólidas.
- c) no deben tener partes móviles que impidan su correcto funcionamiento.
- d) deben tener un registro de limpieza fácilmente accesible y manipulable.
- e) la altura mínima de cierre hidráulico debe ser 50 mm, para usos continuos y 70 mm para usos discontinuos. La altura máxima debe ser 100 mm. La corona debe estar a una distancia igual o menor que 60 cm por debajo de la válvula de desagüe del aparato. El diámetro del sifón debe ser igual o mayor que el diámetro de la válvula de desagüe e igual o menor que el del ramal de desagüe. En caso de que exista una diferencia de diámetros, el tamaño debe aumentar en el sentido del flujo.
- f) debe instalarse lo más cerca posible de la válvula de desagüe del aparato, para limitar la longitud de tubo sucio sin protección hacia el ambiente.
- g) no deben instalarse serie, por lo que cuando se instale bote sifónico para un grupo de aparatos sanitarios, estos no deben estar dotados de sifón individual.
- h) si se dispone un único cierre hidráulico para servicio de varios aparatos, debe reducirse al máximo la distancia de estos al cierre.
- i) un bote sifónico no debe dar servicio a aparatos sanitarios no dispuestos en el cuarto húmedo en dónde esté instalado.
- j) el desagüe de fregaderos, lavaderos y aparatos de bombeo (lavadoras y lavavajillas) debe hacerse con sifón individual.

Redes de pequeña evacuación

Las redes de pequeña evacuación deben diseñarse conforme a los siguientes criterios:

- a) el trazado de la red debe ser lo más sencillo posible para conseguir una circulación natural por gravedad, evitando los cambios bruscos de dirección y utilizando las piezas especiales adecuadas.
- b) deben conectarse a las bajantes; cuando por condicionantes del diseño esto no fuera posible, se permite su conexión al manguetón del inodoro.
- c) la distancia del bote sifónico a la bajante no debe ser mayor que 2,00 m.
- d) las derivaciones que acometan al bote sifónico deben tener una longitud igual o menor que 2,50 m, con una pendiente comprendida entre el 2 y el 4 %.
- e) en los aparatos dotados de sifón individual deben tener las características siguientes:
 - En los fregaderos, los lavaderos, los lavabos y los bidés la distancia a la bajante debe ser 4,00 m como máximo, con pendientes comprendidas entre 2,5 y 5 %.
 - En las bañeras y las duchas la pendiente debe ser menor o igual que el 10 %.
 - El desagüe de los inodoros a las bajantes debe realizarse directamente o por medio de un manguetón de acometida de longitud igual o menor que 1,00 m, siempre que no sea posible dar al tubo la pendiente necesaria.
- f) debe disponerse un rebosadero en los lavabos, bidés, bañeras y fregaderos.

- g) no deben disponerse desagües enfrentados acometiendo a una tubería común.
- h) las uniones de los desagües a las bajantes deben tener la mayor inclinación posible, que en cualquier caso no debe ser menor que 45°.
- i) cuando se utilice el sistema de sifones individuales, los ramales de desagüe de los aparatos sanitarios deben unirse a un tubo de derivación, que desemboque en la bajante o si esto no fuera posible, en el manguetón del inodoro, y que tenga la cabecera registrable con tapón roscado.
- j) excepto en instalaciones temporales, deben evitarse en estas redes los desagües bombeados.

Bajantes y canalones

Las bajantes deben realizarse sin desviaciones ni retranqueos y con diámetro uniforme en toda su altura excepto, en el caso de bajantes de residuales, cuando existan obstáculos insalvables en su recorrido y cuando la presencia de inodoros exija un diámetro concreto desde los tramos superiores que no es superado en el resto de la bajante.

El diámetro no debe disminuir en el sentido de la corriente. Podrá disponerse un aumento de diámetro cuando acometan a la bajante caudales de magnitud mucho mayor que los del tramo situado aguas arriba.

Colectores

Los colectores pueden disponerse colgados o enterrados.

Colectores colgados

Las bajantes deben conectarse mediante piezas especiales, según las especificaciones técnicas del material. No puede realizarse esta conexión mediante simples codos, ni en el caso en que estos sean reforzados.

La conexión de una bajante de aguas pluviales al colector en los sistemas mixtos, debe disponerse separada al menos 3 m de la conexión de la bajante más próxima de aguas residuales situada aguas arriba.

Deben tener una pendiente del 1% como mínimo. No deben acometer en un mismo punto más de dos colectores.

En los tramos rectos, en cada encuentro o acoplamiento tanto en horizontal como en vertical, así como en las derivaciones, deben disponerse registros constituidos por piezas especiales, según el material del que se trate, de tal manera que los tramos entre ellos no superen los 15 m.

Colectores enterrados

Los tubos deben disponerse en zanjas de dimensiones adecuadas, situados por debajo de la red de distribución de agua potable. Deben tener una pendiente del 2 % como mínimo.

La acometida de las bajantes y los manguetones a esta red se hará con interposición de una arqueta de pie de bajante, que no debe ser sifónica.

Se dispondrán registros de tal manera que los tramos entre los contiguos no superen 15 m.

Elementos de conexión

En redes enterradas la unión entre las redes vertical y horizontal y en ésta, entre sus encuentros y derivaciones, debe realizarse con arquetas dispuestas sobre cimiento de hormigón, con tapa practicable.

Sólo puede acometer un colector por cada cara de la arqueta, de tal forma que el ángulo formado por el colector y la salida sea mayor que 90°.

Deben tener las siguientes características:

- a) la arqueta a pie de bajante debe utilizarse para registro al pie de las bajantes cuando la conducción a partir de dicho punto vaya a quedar enterrada; no debe ser de tipo sifónico;

- b) en las arquetas de paso deben acometer como máximo tres colectores.
 - c) las arquetas de registro deben disponer de tapa accesible y practicable.
 - d) la arqueta de trasdós debe disponerse en caso de llegada al pozo general del edificio de más de un colector.
 - e) el separador de grasas debe disponerse cuando se prevea que las aguas residuales del edificio puedan transportar una cantidad excesiva de grasa, (en locales tales como restaurantes, garajes, etc.), o de líquidos combustibles que podría dificultar el buen funcionamiento de los sistemas de depuración, o crear un riesgo en el sistema de bombeo y elevación. Puede utilizarse como arqueta sifónica. Debe estar provista de una abertura de ventilación, próxima al lado de descarga, y de una tapa de registro totalmente accesible para las preceptivas limpiezas periódicas. Puede tener más de un tabique separador. Si algún aparato descargara de forma directa en el separador, debe estar provisto del correspondiente cierre hidráulico. Debe disponerse preferiblemente al final de la red horizontal, previo al pozo de resalto y a la acometida. Salvo en casos justificados, al separador de grasas sólo deben verter las aguas afectadas de forma directa por los mencionados residuos (grasas, aceites, etc.).
- Al final de la instalación y antes de la acometida debe disponerse el pozo general del edificio. Cuando la diferencia entre la cota del extremo final de la instalación y la del punto de acometida sea mayor que 1 m, debe disponerse un pozo de resalto como elemento de conexión de la red interior de evacuación y de la red exterior de alcantarillado o los sistemas de depuración. Los registros para limpieza de colectores deben situarse en cada encuentro y cambio de dirección e intercalados en tramos rectos.

4.4.3.2.- Elementos especiales

Sistema de bombeo y elevación

No se dispone de elementos de bombeo y elevación.

Válvulas antirretorno de seguridad

Deben instalarse válvulas antirretorno de seguridad para prevenir las posibles inundaciones cuando la red exterior de alcantarillado se sobrecargue, particularmente en sistemas mixtos (doble clapeta con cierre manual), dispuestas en lugares de fácil acceso para su registro y mantenimiento.

4.4.3.3.- Subsistemas de ventilación de las instalaciones

Deben disponerse subsistemas de ventilación tanto en las redes de aguas residuales como en las de pluviales. Se utilizarán subsistemas de ventilación primaria y ventilación con válvulas de aireación-ventilación, en función de las necesidades.

Subsistema de ventilación primaria

Se considera suficiente como único sistema de ventilación en edificios con menos de 7 plantas, o con menos de 11 si la bajante está sobredimensionada, y los ramales de desagües tienen menos de 5 m.

Las bajantes de aguas residuales deben prolongarse al menos 1,30 m por encima de la cubierta del edificio, si esta no es transitable. Si lo es, la prolongación debe ser de al menos 2,00 m sobre el pavimento de la misma.

La salida de la ventilación primaria no debe estar situada a menos de 6 m de cualquier toma de aire exterior para climatización o ventilación y debe sobrepasarla en altura. Cuando existan huecos de recintos habitables a menos de 6 m de la salida de la ventilación primaria, ésta debe situarse al menos 50 cm por encima de la cota máxima de dichos huecos.

La salida de la ventilación debe estar convenientemente protegida de la entrada de cuerpos extraños y su diseño debe ser tal que la acción del viento favorezca la expulsión de los gases. No pueden disponerse terminaciones de columna bajo marquesinas o terrazas.

Subsistema de ventilación con válvulas de aireación

Debe utilizarse cuando por criterios de diseño se decida combinar los elementos de los demás sistemas de ventilación con el fin de no salir al de la cubierta y ahorrar el espacio ocupado por los elementos del sistema de ventilación secundaria. Debe instalarse una única válvula en edificios de 5 plantas o menos y una cada 4 plantas en los de mayor altura. En ramales de cierta entidad es recomendable instalar válvulas secundarias, pudiendo utilizarse sifones individuales combinados.

4.4.4.- DIMENSIONADO

Debe aplicarse un procedimiento de dimensionado para un sistema separativo, es decir, debe dimensionarse la red de aguas residuales por un lado y la red de aguas pluviales por otro, de forma separada e independiente. En caso de unirse las redes, se atenderá a las expresiones de cálculo de un sistema mixto. Debe utilizarse el método de adjudicación del número de unidades de desagüe (UD) a cada aparato sanitario en función de que el uso sea público o privado.

Se dimensiona las siguientes redes:

- Recogida de aguas residuales
- Recogida de aguas pluviales

4.4.4.1.- DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

4.4.4.1.1.- RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

Derivaciones individuales

La adjudicación de UD a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de los sifones y las derivaciones individuales correspondientes se establecen en la tabla siguiente:

Tipo de aparato	Unidades de desagüe Ø mín. sifón y deriv. indiv.(mm)			
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera	3	4	40	50
Inodoro Con cisterna	4	5	100	100
Con fluxómetro	8	10	100	100
Urinario Pedestal	-	4	-	50
Suspendido	-	2	-	40
En batería	-	3,5	-	-
Fregadero De cocina	3	6	40	50
Laboratorio, restaurante,..	-	2	-	40
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0,5	-	25
Sumidero sifónico	1	3	40	50
Lavavajillas	3	6	40	50
Lavadora	3	6	40	50
Cuarto de baño				
Inodoro con cisterna	7	-	100	-
Inodoro con fluxor	8	-	100	-
Cuarto de aseo				
Inodoro con cisterna	6	-	100	-
Inodoro con fluxor	8	-	100	-

Para los desagües de tipo continuo o semicontinuo, tales como los de los equipos de climatización, las bandejas de condensación, etc., debe tomarse 1 UD para 0,03 dm³/s de caudal estimado.

Los diámetros indicados en la tabla anterior se consideran válidos para ramales individuales cuya longitud sea igual a 1,5 m. Para ramales mayores se efectuará un cálculo pormenorizado, en función de la longitud, la pendiente y el caudal a evacuar. El diámetro de las conducciones no debe ser menor que el de los tramos situados aguas arriba.

Para el cálculo de las UD's de aparatos sanitarios o equipos que no estén incluidos en la tabla anterior, pueden utilizarse los siguientes valores, dados en función del diámetro del tubo de desagüe:

Diámetro de desagüe (mm)	Unidades de desagüe UD
32	1
40	2
50	3
60	4
80	5
100	6

Botes sifónicos o sifones individuales

Los sifones individuales deben tener el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada. Los botes sifónicos deben tener el número y tamaño de entradas adecuado y una altura suficiente para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura.

Ramales colectores

En la tabla siguiente se obtiene el diámetro de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector:

	Máximo número de UD Pendiente			Diámetro (mm)
	1%	2%	4%	
-	1	1		32
-	2	3		40
-	6	8		50
-	11	14		63
-	21	28		75
47	60	75		90
123	151	181		110
180	234	280		125
348	582	800		160
870	1150	1680		200

TRAMO	PENDIENTE	UD DESCARGA	Ø NORMA	Ø PROYECTO	UD por Ø
TR01	1%	4	90	90	47
TR02	1%	4	90	90	47
TR03	1%	4	90	90	47
TR04	1%	4	90	90	47
TR05	1%	8	90	90	47
TR06	1%	8	90	90	47
TR07	1%	138	125	125	180
TR08	1%	2	90	90	47
TR09	1%	172	125	160	438
TR10	1%	370	160	160	438

TR11	1%	370	160	160	438
TR12	1%	370	160	160	438
TR13	1%	47	90	110	123
TR14	1%	87	110	110	123
TR15	1%	4	90	90	47
TR16	1%	499	200	200	870
TR17	1%	503	200	200	870
TR18	1%	513	200	200	870
TR19	1%	523	200	200	870
TR20	1%	4	90	110	123
TR21	1%	527	200	200	870
TR22	1%	549	200	200	870

4.4.4.1.2.- BAJANTES DE AGUAS RESIDUALES

El dimensionado de las bajantes debe realizarse de forma tal que no se rebase el límite de ± 250 Pa de variación de presión y para un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no sea mayor que 1/3 de la sección transversal de la tubería. El Diámetro de las bajantes se obtiene en la siguiente tabla como el valor de los valores obtenidos considerando el máximo número de UD en la bajante y el máximo número de UD en cada ramal en función del número de plantas.

Máx. UD para una altura de bajante de:		Máx. UD en cada ramal para una altura de:		
Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Diámetro
<u>(mm)</u>				
10	25	6	6	50
19	38	11	9	63
27	53	21	13	75
135	280	70	53	90
360	740	181	134	110

Máx. UD para una altura de bajante de:		Máx. UD en cada ramal para una altura de:		
Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Diámetro
<u>(mm)</u>				
540	1100	280	200	125
1208	2240	1120	400	160
2200	3600	1680	600	200
3800	5600	2500	1000	250
6000	9240	4320	1650	315

Se seleccionan bajantes de 50 mm para los lavabos de espacio de trabajo, puesto que en ningún caso se sobrepasan las 10 UD, llegándose a 6 UD por bajante, en planta baja recogiendo las plantas superiores. En el caso de los aseos se toman bajantes de 125mm con lo que tenemos 540 UD en la bajante y 280 por cada ramal como valores máximos, siendo en nuestro caso 87 UD en la bajante y 29 por ramal, con lo que queda cubierto con dicho diámetro.

Las desviaciones con respecto a la vertical, se dimensionan con el criterio siguiente:

- a) Si la desviación forma un ángulo con la vertical menor que 45°, no se requiere ningún cambio de sección.
- b) Si la desviación forma un ángulo mayor que 45°, se procede de la manera siguiente:
 - el tramo de la bajante situado por encima de la desviación se dimensiona como se ha especificado de forma general.
 - el tramo de la desviación, se dimensiona como un colector horizontal, aplicando una pendiente del 4% y considerando que no debe ser menor que el tramo anterior.
 - para el tramo situado por debajo de la desviación se adoptara un diámetro igual o mayor al de la desviación.

Bajante 1		Bajante 2		Bajante 3		Bajante 4		Bajante 5	
APARATOS	UD								
3 lavabos	3x2=6	5 urinarios	5x10=10	5 inodoros	5x10=50	7 inodoros	7x10=70	6 freg.	6x2=12
4 inodoros	4x10=40	4 lavabos	4x2=8	2 urinarios	2x2=4	1 lavabo	1x2=2		
1 vert.	1x8=8	4 inodoros	4x10=40	1 lavabo	1x2=2				
TOTAL	54 UD	TOTAL	58 UD	TOTAL	56 UD	TOTAL	72 UD	TOTAL	12 UD

RESUMEN

BAJANTE	UD	Ø norma	Ø proyecto
B1	54	90 (para 135 UD)	125
B2	58	90 (para 135 UD)	125
B3	56	90 (para 135 UD)	125
B4	72	90 (para 135 UD)	125
B5	12	63 (para 19 UD)	110

4.4.4.1.3.- COLECTORES HORIZONTALES DE AGUAS RESIDUALES

Los colectores horizontales se dimensionan para funcionar a media de sección, hasta un máximo de tres cuartos de sección, bajo condiciones de flujo uniforme. El diámetro de los colectores horizontales se obtiene en la tabla siguiente en función del máximo número de UD y de la pendiente.

Pendiente 1%	Máximo número UD		Diámetro (mm)
	Pendiente 2%	Pendiente 4%	
-	20	25	50
-	24	29	63
-	38	57	75
96	130	160	90
264	321	382	110
390	480	580	125
880	1056	1300	160
1600	1920	2300	200
2900	3500	4200	250
5710	6920	8290	315
8300	10000	12000	350

4.4.4.2.- DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

4.4.4.2.1.- RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

El área de la superficie de paso del elemento filtrante de una caldereta debe estar comprendida entre 1,5 y 2 veces la sección recta de la tubería a la que se conecta. El número mínimo de sumideros que deben disponerse es el indicado en la siguiente tabla, en función de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a la que sirven.

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)	Número de sumideros
S < 100	2
100 ≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m ²

El número de puntos de recogida debe ser suficiente para que no haya desniveles mayores que 150 mm y pendientes máximas del 0,5 %, y para evitar una sobrecarga excesiva de la cubierta. Cuando por razones de diseño no se instalen estos puntos de recogida debe preverse de algún modo la evacuación de las aguas de precipitación, como por ejemplo colocando rebosaderos.

4.4.4.2.- CANALONES

El Diámetro nominal del canalón de evacuación de aguas pluviales de sección semicircular para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h se obtiene en la tabla siguiente en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)				Diámetro nominal canalón (mm)
Pendiente del canalón				
0,5%	1%	2%	4%	
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
185	260	370	520	200
335	475	670	930	250

Para un régimen con intensidad pluviométrica diferente de 100 mm/h (Valladolid isoyeta 30, zona A, i= 90 mm/h), debe aplicarse un factor f de corrección a la superficie servida en función de la intensidad pluviométrica i considerada, tal que:

$$f = i / 100$$

Si la sección adoptada para el canalón no fuese semicircular, la sección cuadrangular equivalente debe ser un 10 % superior a la obtenida como sección semicircular.

4.4.4.3.- BAJANTES DE AGUAS PLUVIALES

El diámetro correspondiente a la superficie, en proyección horizontal, servida por cada bajante de aguas pluviales se obtiene en la tabla siguiente:

Superficie en proyección horizontal servida m ²	Diámetro (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125

Superficie en proyección horizontal servida m ²	Diámetro (mm)
1544	160
2700	200

Análogamente al caso de los canalones, para intensidades distintas de 100 mm/h, debe aplicarse el factor f correspondiente.

4.4.4.4.- COLECTORES DE AGUAS PLUVIALES

Los colectores de aguas pluviales se calculan a sección llena en régimen permanente. El diámetro de los colectores de aguas pluviales se obtiene en la tabla siguiente, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

Pendiente 1%	Superficie proyectada (m ²)		Diámetro (mm)
	Pendiente 2%	Pendiente 4%	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1228	160
1070	1510	2140	200
1920	2710	3850	250
2016	4589	6500	315

4.4.4.2.5.- RECOGIDA DE AGUAS DE CUBIERTA

Para la planta primera del edificio se plantea la utilización de un sistema de la marca Geberit o equivalente aprobado por la DF, para la recogida de agua de la cubierta, Sistema "Geberit Pluvia". Este sistema hace la recogida por pistón hidráulico y no por gravedad, lo que implica un cálculo de secciones que no se basa en las tablas del CTE.

Se trata de un sistema sifónico para drenaje de cubiertas, diseñado en función de unos parámetros que responden a las dimensiones de la cubierta a drenar y la pluviometría de la zona. El sistema funciona debido a la creación de un pistón hidráulico en la bajante (depresión) al llenarse completamente el tubo. Para un correcto funcionamiento del sistema debemos tener en cuenta una serie de elementos:

- Sumideros Geberit, diseñados exclusivamente para este sistema, para facilitar la máxima entrada de agua al sistema y evitar cualquier entrada de aire al mismo.
- Tubo HDPE de Geberit, que por su sistema de unión mediante soldadura permite el trabajo en horizontal sin riesgo de fugas.
- Sistema de fijación rail Pluvia, es el encargado de absorber los movimientos de dilatación así como las vibraciones de la tubería cuando el sistema entra en carga (trabaja al 100%), y por supuesto es el que mantiene el peso y la horizontalidad del sistema.

Si comparamos el Sistema Pluvia con el Sistema Convencional deberíamos tener en cuenta las siguientes observaciones:

- Se utiliza un diámetro de tubo más pequeño (aproximadamente D/2) que en el Sistema Convencional para una misma dimensión de cubierta.
- No es necesario en el diseño de la instalación prever alturas complementarias por pendiente de la tubería, ya que en el Sistema Pluvia los tubos van situados horizontalmente bajo cubierta.
- Reducción del número de bajantes y diseño de arquetas, por lo que las conexiones al colector son menores.
- El sistema es autolimpiable, debido a la velocidad que lleva el flujo.
- Nos permite una mayor amplitud de creatividad a la hora de realizar los diseños de los edificios, ya que el tubo va instalado bajo cubierta.

El sistema Geberit Pluvia está diseñado para adaptarse a las necesidades de cada momento, de forma que responde a los caudales existentes garantizando que la cubierta siempre se mantenga "seca".

- Fase I: Fase inicial, caudal de agua pequeño, el sistema funciona por gravedad.
- Fase II: Se produce un aumento de caudal, los tubos se llenan y el aire tiende a eliminarse del sistema. Los sumideros Geberit impiden la entrada de aire exterior, empujando el agua existente.
- Fase III: Aumenta el caudal, el aire que queda en el tubo se transforma en burbujas, aumenta la velocidad de salida, mejorando el rendimiento.
- Fase IV: Se alcanza el caudal de diseño pluviométrico, tubos totalmente llenos, momento de máximo rendimiento del sistema.

La recogida de aguas de la zona de talleres o de la sala multifuncional, se hace por gravedad.

4.4.5.- CONSTRUCCIÓN

La instalación de evacuación de aguas residuales se ejecutara con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena Construcción y a las instrucciones del director de obra y del director de ejecución de la obra.

4.4.5.1.- EJECUCIÓN DE LOS PUNTOS DE CAPTACIÓN

4.4.5.1.1.- VÁLVULAS DE DESAGÜE

Su ensamblaje e interconexión se efectuara mediante juntas mecánicas con tuerca y junta tórica.

Todas irán dotadas de su correspondiente tapón y cadeneta, salvo que sean automáticas o con dispositivo incorporado a la grifería, y juntas de estanqueidad para su acoplamiento al aparato sanitario. Las rejillas de todas las válvulas serán de latón cromado o de acero inoxidable, excepto en fregaderos en los que serán necesariamente de acero inoxidable. La unión entre rejilla y válvula se realizara mediante tornillo de acero inoxidable roscado sobre tuerca de latón inserta en el cuerpo de la válvula.

En el montaje de válvulas no se permitirá la manipulación de las mismas, quedando prohibida la unión con enmasillado. Cuando el tubo sea de polipropileno, no se utilizara líquido soldador.

4.4.5.1.2.- SIFONES INDIVIDUALES Y BOTES SIFÓNICOS

Tanto los sifones individuales como los botes sifónicos serán accesibles en todos los casos y siempre desde el propio local en que se hallen instalados. Los cierres hidráulicos no quedaran tapados u ocultos por tabiques, forjados, etc., que dificulten o imposibiliten su acceso y mantenimiento. Los botes sifónicos empotrados en forjados solo se podrán utilizar en condiciones ineludibles y justificadas de diseño.

Los sifones individuales llevaran en el fondo un dispositivo de registro con tapón roscado y se instalaran lo más cerca posible de la válvula de descarga del aparato sanitario o en el mismo aparato sanitario, para minimizar la longitud de tubería sucia en contacto con el ambiente. La distancia máxima, en sentido vertical, entre la válvula de desagüe y la corona del sifón debe ser igual o inferior a 60 cm, para evitar la pérdida del sello hidráulico.

Cuando se instalen sifones individuales, se dispondrán en orden de menor a mayor altura de los respectivos cierres hidráulicos a partir de la embocadura a la bajante o al manguetón del inodoro, si es el caso, donde desembocaran los restantes aparatos aprovechando el máximo desnivel posible en el desagüe de cada uno de ellos. Así, el más próximo a la bajante será la bañera, después el bidé y finalmente el o los lavabos.

No se permitirá la instalación de sifones antisuccion, ni cualquier otro que por su diseño pueda permitir el vaciado del sello hidráulico por sifonamiento. No se podrán conectar desagües procedentes de ningún otro tipo de aparato sanitario a botes sifónicos que recojan desagües de urinarios.

Los botes sifónicos quedaran enrasados con el pavimento y serán registrables mediante tapa de cierre hermético, estanca al aire y al agua.

La conexión de los ramales de desagüe al bote sifónico se realizara a una altura mínima de 20 mm y el tubo de salida como mínimo a 50 mm, formando así un cierre hidráulico. La conexión del tubo de salida a la bajante no se realizara a un nivel inferior al de la boca del bote para evitar la pérdida del sello hidráulico.

El diámetro de los botes sifónicos será como mínimo de 110 mm.

Los botes sifónicos llevaran incorporada una válvula de retención contra inundaciones con boya flotador y desmontable para acceder al interior. Así mismo, contarán con un tapón de registro de acceso directo al tubo de evacuación para eventuales atascos y obstrucciones.

No se permitirá la conexión al sifón de otro aparato del desagüe de electrodomésticos, aparatos de bombeo o fregaderos con triturador.

4.4.5.1.3.- CALDERETAS O CAZOLETAS Y SUMIDEROS

La superficie de la boca de la caldereta será como mínimo un 50 % mayor que la sección de bajante a la que sirve. Tendrá una profundidad mínima de 15 cm y un solape también mínimo de 5 cm bajo el solado. Irán provistas de rejillas, planas en el caso de cubiertas transitables y esféricas en las no transitables.

Tanto en las bajantes mixtas como en las bajantes de pluviales, la caldereta se instalara en paralelo con la bajante, a fin de poder garantizar el funcionamiento de la columna de ventilación.

Los sumideros de recogida de aguas pluviales, tanto en cubiertas, como en terrazas y garajes serán de tipo sifónico, capaces de soportar, de forma constante, cargas de 100 kg/cm². El sellado estanco entre al

impermeabilizante y el sumidero se realizara mediante apriete mecánico tipo "brida" de la tapa del sumidero sobre el cuerpo del mismo. Así mismo, el impermeabilizante se protegerá con una brida de material plástico.

El sumidero, en su montaje, permitirá absorber diferencias de espesores de suelo, de hasta 90 mm.

El sumidero sifónico se dispondrá a una distancia de la bajante inferior o igual a 5 m, y se garantizará que en ningún punto de la cubierta se supera una altura de 15 cm de hormigón de pendiente. Su diámetro será superior a 1,5 veces el diámetro de la bajante a la que desagua.

4.4.5.1.4.- CANALONES

Los canalones, en general y salvo las siguientes especificaciones, se dispondrán con una pendiente mínima de 0,5%, con una ligera pendiente hacia el exterior.

Para la construcción de canalones de zinc, se soldarán las piezas en todo su perímetro, las abrazaderas a las que se sujetara la chapa, se ajustaran a la forma de la misma y serán de pletina de acero galvanizado. Se colocarán estos elementos de sujeción a una distancia máxima de 50 cm e irá remetido al menos 15 mm de la línea de tejas del alero.

En canalones de plástico, se puede establecer una pendiente mínima de 0,16%. En estos canalones se unirán los diferentes perfiles con manguito de unión con junta de goma. La separación máxima entre ganchos de sujeción no excederá de 1 m, dejando espacio para las bajantes y uniones, aunque en zonas de nieve dicha distancia se reducirá a 0,70 m. Todos sus accesorios deben llevar una zona de dilatación de al menos 10 mm.

La conexión de canalones al colector general de la red vertical aneja, en su caso, se hará a través de sumidero sifónico.

4.4.5.2.- EJECUCIÓN DE LAS REDES DE PEQUEÑA EVACUACIÓN

Las redes serán estancas y no presentarán exudaciones ni estarán expuestas a obstrucciones. Se evitarán los cambios bruscos de dirección y se utilizaran piezas especiales adecuadas. Se evitará el enfrentamiento de dos ramales sobre una misma tubería colectiva.

Se sujetarán mediante bridas o ganchos dispuestos cada 700 mm para tubos de diámetro no superior a 50 mm y cada 500 mm para diámetros superiores. Cuando la sujeción se realice a paramentos verticales, estos tendrán un espesor mínimo de 9 cm. Las abrazaderas de cuelgue de los forjados llevarán forro interior elástico y serán regulables para darles la pendiente adecuada.

En el caso de tuberías empotradas se aislarán para evitar corrosiones, aplastamientos o fugas. Igualmente, no quedaran sujetas a la obra con elementos rígidos tales como yesos o morteros. En el caso de utilizar tuberías de gres, por la agresividad de las aguas, la sujeción no será rígida, evitando los morteros y utilizando en su lugar un cordón embreado y el resto relleno de asfalto.

Los pasos a través de forjados, o de cualquier elemento estructural, se harán con contratubo de material adecuado, con una holgura mínima de 10 mm, que se retacara con masilla asfáltica o material elástico.

Cuando el manguetón del inodoro sea de plástico, se acoplará al desagüe del aparato por medio de un sistema de junta de caucho de sellado hermético.

4.4.5.3.- EJECUCIÓN DE BAJANTES Y VENTILACIONES

4.4.5.3.1.- EJECUCIÓN DE LAS BAJANTES

Las bajantes se ejecutarán de manera que queden aplomadas y fijadas a la obra, cuyo espesor no debe menor de 12 cm, con elementos de agarre mínimos entre forjados. La fijación se realizará con una abrazadera de fijación en la zona de la embocadura, para que cada tramo de tubo sea autoportante, y una abrazadera de guiado en las zonas intermedias. La distancia entre abrazaderas debe ser de 15 veces el diámetro, y podrá tomarse la tabla siguiente como referencia, para tubos de 3 m:

Diámetro del tubo en mm	40	50	63	75	110	125	160
Distancia en m	0,4	0,8	1,0	1,1	1,5	1,5	1,5

Las uniones de los tubos y piezas especiales de las bajantes de PVC se sellarán con colas sintéticas impermeables de gran adherencia dejando una holgura en la copa de 5 mm, aunque también se podrá realizar la unión mediante junta elástica.

En las bajantes de polipropileno, la unión entre tubería y accesorios, se realizará por soldadura en uno de sus extremos y junta deslizante (anillo adaptador) por el otro; montándose la tubería a media carrera de la copa, a fin de poder absorber las dilataciones o contracciones que se produzcan.

Para los tubos y piezas de gres se realizaran juntas a enchufe y cordón. Se rodeará el cordón con cuerda embreada u otro tipo de empaquetadura similar. Se incluirá este extremo en la copa o enchufe, fijando la posición debida y apretando dicha empaquetadura de forma que ocupe la cuarta parte de la altura total de la copa. El espacio restante se rellenará con mortero de cemento y arena de río en la proporción 1:1. Se retacará este mortero contra la pieza del cordón, en forma de bisel.

Para las bajantes de fundición, las juntas se realizaran a enchufe y cordón, rellenado el espacio libre entre copa y cordón con una empaquetadura que se retacara hasta que deje una profundidad libre de 25 mm. Así mismo, se podrán realizar juntas por bridas, tanto en tuberías normales como en piezas especiales.

Las bajantes, en cualquier caso, se mantendrán separadas de los paramentos, para, por un lado poder efectuar futuras reparaciones o acabados, y por otro lado no afectar a los mismos por las posibles condensaciones en la cara exterior de las mismas.

A las bajantes que discurriendo vistas, sea cual sea su material de constitución, se les presuponga un cierto riesgo de impacto, se les dotara de la adecuada protección que lo evite en lo posible.

En edificios de más de 10 plantas, se interrumpirá la verticalidad de la bajante, con el fin de disminuir el posible impacto de caída. La desviación debe preverse con piezas especiales o escudos de protección de la bajante y el ángulo de la desviación con la vertical debe ser superior a 60°, a fin de evitar posibles atascos. El reforzamiento se realizará con elementos de poliéster aplicados "in situ".

4.4.5.3.2.- EJECUCIÓN DE LAS REDES DE VENTILACIÓN

Las ventilaciones primarias irán provistas del correspondiente accesorio estándar que garantice la estanqueidad permanente del remate entre impermeabilizante y tubería.

En las bajantes mixtas o residuales, que vayan dotadas de columna de ventilación paralela, esta se montara lo más próxima posible a la bajante; para la interconexión entre ambas se utilizaran accesorios estándar del mismo material de la bajante, que garanticen la absorción de las distintas dilataciones que se produzcan en las dos conducciones, bajante y ventilación. Dicha interconexión se realizara en cualquier caso, en el sentido inverso al del flujo de las aguas, a fin de impedir que estas penetren en la columna de ventilación.

Los pasos a través de forjados se harán en idénticas condiciones que para las bajantes, según el material de que se trate. Igualmente, dicha columna de ventilación debe quedar fijada a muro de espesor no menor de 9 cm, mediante abrazaderas, no menos de 2 por tubo y con distancias máximas de 150 cm.

La ventilación terciaria se conectara a una distancia del cierre hidráulico entre 2 y 20 veces el diámetro de la tubería. Se realizara en sentido ascendente o en todo caso horizontal por una de las paredes del local húmedo.

Las válvulas de aireación se montaran entre el ultimo y el penúltimo aparato, y por encima, de 1 a 2 m, del nivel del flujo de los aparatos. Se colocaran en un lugar ventilado y accesible. La unión podrá ser por presión con junta de caucho o sellada con silicona.

4.4.5.4.- EJECUCIÓN DE ALBAÑALES Y COLECTORES

4.4.5.4.1.- EJECUCIÓN DE LA RED HORIZONTAL COLGADA

El entronque con la bajante se mantendrá libre de conexiones de desagüe a una distancia igual o mayor que 1 m a ambos lados. Se situará un tapón de registro en cada entronque y en tramos rectos cada 15 m, que se instalarán en la mitad superior de la tubería.

En los cambios de dirección se situarán codos de 45°, con registro roscado. La separación entre abrazaderas será función de la flecha máxima admisible por el tipo de tubo, siendo:

- a) en tubos de PVC y para todos los diámetros, 0,3 cm;
- b) en tubos de fundición, y para todos los diámetros, 0,3 cm.

Aunque se debe comprobar la flecha máxima citada, se incluirán abrazaderas cada 1,50 m, para todo tipo de tubos, y la red quedará separada de la cara inferior del forjado un mínimo de 5 cm. Estas abrazaderas, con las que se sujetarán al forjado, serán de hierro galvanizado y dispondrán de forro interior elástico, siendo regulables para darles la pendiente deseada. Se dispondrán sin apriete en las gargantas de cada accesorio, estableciéndose de esta forma los puntos fijos; los restantes soportes serán deslizantes y soportarán únicamente la red.

Cuando la generatriz superior del tubo quede a más de 25 cm del forjado que la sustenta, todos los puntos fijos de anclaje de la instalación se realizarán mediante silletas o trapecios de fijación, por medio de tirantes anclados al forjado en ambos sentidos (aguas arriba y aguas abajo) del eje de la conducción, a fin de evitar el desplazamiento de dichos puntos por pandeo del soporte.

En todos los casos se instalarán los absorbedores de dilatación necesarios. En tuberías encoladas se utilizarán manguitos de dilatación o uniones mixtas (encoladas con juntas de goma) cada 10 m.

La tubería principal se prolongará 30 cm desde la primera toma para resolver posibles obturaciones.

Los pasos a través de elementos de fábrica se harán con contra-tubo de algún material adecuado, con las holguras correspondientes, según se ha indicado para las bajantes.

4.4.5.4.2.- EJECUCIÓN DE LA RED HORIZONTAL ENTERRADA

La unión de la bajante a la arqueta se realizará mediante un manguito deslizante arenado previamente y recibido a la arqueta. Este arenado permitirá ser recibido con mortero de cemento en la arqueta, garantizando de esta forma una unión estanca.

Si la distancia de la bajante a la arqueta de pie de bajante es larga se colocará el tramo de tubo entre ambas sobre un soporte adecuado que no limite el movimiento de este, para impedir que funcione como ménsula.

Para la unión de los distintos tramos de tubos dentro de las zanjas, se considerará la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión:

- a) para tuberías de hormigón, las uniones serán mediante corchetes de hormigón en masa;
- b) para tuberías de PVC, no se admitirán las uniones fabricadas mediante soldadura o pegamento de diversos elementos, las uniones entre tubos serán de enchufe o cordón con junta de goma, o pegado mediante adhesivos.

Cuando exista la posibilidad de invasión de la red por raíces de las plantaciones inmediatas a esta, se tomarán las medidas adecuadas para impedirlo tales como disponer mallas de geotextil.

4.4.5.4.3.- EJECUCIÓN DE LAS ZANJAS

Las zanjas se ejecutarán en función de las características del terreno y de los materiales de las canalizaciones a enterrar. Se considerarán tuberías más deformables que el terreno las de materiales plásticos, y menos deformables que el terreno las de fundición, hormigón y gres.

Sin perjuicio del estudio particular del terreno que pueda ser necesario, se tomarán de forma general, las siguientes medidas.

Zanjas para tuberías de materiales plásticos

Las zanjas serán de paredes verticales; su anchura será el diámetro del tubo más 500 mm, y como mínimo de 0,60 m. Su profundidad vendrá definida en el proyecto, siendo función de las pendientes adoptadas. Si la tubería discurre bajo calzada, se adoptará una profundidad mínima de 80 cm, desde la clave hasta la rasante del terreno.

Los tubos se apoyarán en toda su longitud sobre un lecho de material granular (arena/grava) o tierra exenta de piedras de un grueso mínimo de $10 + \text{diámetro exterior} / 10$ cm. Se compactarán los laterales y se dejarán al descubierto las uniones hasta haberse realizado las pruebas de estanqueidad. El relleno se realizará por capas de 10 cm, compactando, hasta 30 cm del nivel superior en que se realizará un último vertido y la compactación final.

La base de la zanja, cuando se trate de terrenos poco consistentes, será un lecho de hormigón en toda su longitud. El espesor de este lecho de hormigón será de 15 cm y sobre él ira el lecho descrito en el párrafo anterior.

Zanjas para tuberías de fundición, hormigón y grés

Además de las prescripciones dadas para las tuberías de materiales plásticos se cumplirán las siguientes:

El lecho de apoyo se interrumpirá reservando unos nichos en la zona donde irán situadas las juntas de unión. Una vez situada la tubería, se rellenarán los flancos para evitar que queden huecos y se compactaran los laterales hasta el nivel del plano horizontal que pasa por el eje del tubo. Se utilizará relleno que no contenga piedras o terrones de más de 3 cm de diámetro y tal que el material pulverulento, diámetro inferior a 0,1 mm, no supere el 12 %. Se proseguirá el relleno de los laterales hasta 15 cm por encima del nivel de la clave del tubo y se compactará nuevamente. La compactación de las capas sucesivas se realizará por capas no superiores a 30 cm y se utilizará material exento de piedras de diámetro superior a 1 cm.

4.4.5.4.4.- PROTECCIÓN DE LAS TUBERÍAS DE FUNDICIÓN ENTERRADAS

En general se seguirán las instrucciones dadas para las demás tuberías en cuanto a su enterramiento, con las prescripciones correspondientes a las protecciones a tomar relativas a las características de los terrenos particularmente agresivos. Se definirán como terrenos particularmente agresivos los que presenten algunas de las características siguientes:

- a) baja resistividad: valor inferior a $1.000 \Omega \times \text{cm}$;
- b) reacción ácida: $\text{pH} < 6$;
- c) contenido en cloruros superior a 300 mg por kg de tierra;
- d) contenido en sulfatos superior a 500 mg por kg de tierra;
- e) indicios de sulfuros;
- f) débil valor del potencial redox: valor inferior a +100 mV.

En este caso, se podrá evitar su acción mediante la aportación de tierras químicamente neutras o de reacción básica (por adición de cal), empleando tubos con revestimientos especiales y empleando protecciones exteriores mediante fundas de film de polietileno.

En este último caso, se utilizará tubo de PE de 0,2 mm de espesor y de diámetro superior al tubo de fundición. Como complemento, se utilizará alambre de acero con recubrimiento plastificador y tiras adhesivas de film de PE de unos 50 mm de ancho.

La protección de la tubería se realizará durante su montaje, mediante un primer tubo de PE que servirá de funda al tubo de fundición e ira colocado a lo largo de este dejando al descubierto sus extremos y un segundo tubo de 70 cm de longitud, aproximadamente, que hará de funda de la unión.

4.4.5.4.5.- EJECUCIÓN DE LOS ELEMENTOS DE CONEXIÓN DE LAS REDES ENTERRADAS

Arquetas

Si son fabricadas "in situ" podrán ser construidas con fábrica de ladrillo macizo de medio pie de espesor, enfoscada y bruñida interiormente, se apoyarán sobre una solera de hormigón H-100 de 10 cm de espesor y se cubrirán con una tapa de hormigón prefabricado de 5 cm de espesor. El espesor de las realizadas con hormigón será de 10 cm. La tapa será hermética con junta de goma para evitar el paso de olores y gases.

Las arquetas sumidero se cubrirán con rejilla metálica apoyada sobre angulares. Cuando estas arquetas sumidero tengan dimensiones considerables, como en el caso de rampas de garajes, la rejilla plana será desmontable. El desagüe se realizará por uno de sus laterales, con un diámetro mínimo de 110 mm, vertiendo a una arqueta sifónica o a un separador de grasas y fangos.

En las arquetas sifónicas, el conducto de salida de las aguas ira provisto de un codo de 90°, siendo el espesor de la lámina de agua de 45 cm.

Los encuentros de las paredes laterales se deben realizar a media cana, para evitar el depósito de materias solidas en las esquinas. Igualmente, se conducirán las aguas entre la entrada y la salida mediante medias cañas realizadas sobre cama de hormigón formando pendiente.

Pozos

Si son fabricados "in situ", se construirán con fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor que ira enfoscada y bruñida interiormente. Se apoyara sobre solera de hormigón H-100 de 20 cm de espesor y se cubrirá con una tapa hermética de hierro fundido. Los prefabricados tendrán unas prestaciones similares.

Separadores

Si son fabricados "in situ", se construirán con fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor que ira enfoscada y bruñida interiormente. Se apoyará sobre solera de hormigón H-100 de 20 cm de espesor y se cubrirá con una tapa hermética de hierro fundido, practicable.

En el caso que el separador se construya en hormigón, el espesor de las paredes será como mínimo de 10 cm y la solera de 15 cm.

Cuando se exija por las condiciones de evacuación se utilizará un separador con dos etapas de tratamiento: en la primera se realizara un pozo separador de fango, en donde se depositaran las materias gruesas, en la segunda se hará un pozo separador de grasas, cayendo al fondo del mismo las materias ligeras.

En todo caso, deben estar dotados de una eficaz ventilación, que se realizara con tubo de 100 mm, hasta la cubierta del edificio. El material de revestimiento será inatacable pudiendo realizarse mediante materiales cerámicos o vidriados.

El conducto de alimentación al separador llevara un sifón tal que su generatriz inferior este a 5 cm sobre el nivel del agua en el separador siendo de 10 cm la distancia del primer tabique interior al conducto de llegada. Estos serán inamovibles sobresaliendo 20 cm del nivel de aceites y teniendo, como mínimo, otros 20 cm de altura mínima sumergida. Su separación entre si será, como mínimo, la anchura total del separador de grasas. Los conductos de evacuación serán de gres vidriado con una pendiente mínima del 3 % para facilitar una rápida evacuación a la red general.

4.4.5.5.- EJECUCIÓN DE LOS SISTEMAS DE ELEVACIÓN Y BOMBEO

No disponemos de sistemas de elevación ni de bombeo.

4.4.6.- PRUEBAS

4.4.6.1.- PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD PARCIAL

Se realizarán pruebas de estanqueidad parcial descargando cada aparato aislado o simultáneamente, verificando los tiempos de desagüe, los fenómenos de sifonado que se produzcan en el propio aparato o en los demás conectados a la red, ruidos en desagües y tuberías y comprobación de cierres hidráulicos. No se admitirá que quede en el sifón de un aparato una altura de cierre hidráulico inferior a 25 mm.

Las pruebas de vaciado se realizarán abriendo los grifos de los aparatos, con los caudales mínimos considerados para cada uno de ellos y con la válvula de desagüe asimismo abierta; no se acumulará agua en el aparato en el tiempo mínimo de 1 minuto.

En la red horizontal se probará cada tramo de tubería, para garantizar su estanqueidad introduciendo agua a presión (entre 0,3 y 0,6 bar) durante diez minutos.

Las arquetas y pozos de registro se someterán a idénticas pruebas llenándolos previamente de agua y observando si se advierte o no un descenso de nivel.

Se controlarán al 100 % las uniones, entronques y/o derivaciones.

4.4.6.2.- PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD TOTAL

Las pruebas deben hacerse sobre el sistema total, bien de una sola vez o por partes podrán según las prescripciones siguientes.

4.4.6.3.- PRUEBA CON AGUA

La prueba con agua se efectuará sobre las redes de evacuación de aguas residuales y pluviales. Para ello, se taponarán todos los terminales de las tuberías de evacuación, excepto los de cubierta, y se llenara la red con agua hasta rebosar.

La presión a la que debe estar sometida cualquier parte de la red no debe ser inferior a 0,3 bar, ni superar el máximo de 1 bar.

Si el sistema tuviese una altura equivalente más alta de 1 bar, se efectuarán las pruebas por fases, subdividiendo la red en partes en sentido vertical.

Si se prueba la red por partes, se hará con presiones entre 0,3 y 0,6 bar, suficientes para detectar fugas. Si la red de ventilación está realizada en el momento de la prueba, se le someterá al mismo régimen que al resto de la red de evacuación.

La prueba se dará por terminada solamente cuando ninguna de las uniones acuse pérdida de agua.

4.4.6.4.- PRUEBA CON AIRE

La prueba con aire se realizará de forma similar a la prueba con agua, salvo que la presión a la que se someterá la red será entre 0,5 y 1 bar como máximo. Esta prueba se considerará satisfactoria cuando la presión se mantenga constante durante tres minutos.

4.4.6.5.- PRUEBA CON HUMO

La prueba con humo se efectuará sobre la red de aguas residuales y su correspondiente red de ventilación. Debe utilizarse un producto que produzca un humo espeso y que, además, tenga un fuerte olor. La introducción del producto se hará por medio de máquinas o bombas y se efectuará en la parte baja del sistema, desde distintos puntos si es necesario, para inundar completamente el sistema, después de haber llenado con agua todos los cierres hidráulicos.

Cuando el humo comience a aparecer por los terminales de cubierta del sistema, se taponarán estos a fin de mantener una presión de gases de 250 Pa. El sistema debe resistir durante su funcionamiento fluctuaciones de ± 250 Pa, para las cuales ha sido diseñado, sin pérdida de estanqueidad en los cierres hidráulicos.

La prueba se considerará satisfactoria cuando no se detecte presencia de humo y olores en el interior del edificio.

4.4.7.- PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

4.4.7.1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS MATERIALES

De forma general, las características de los materiales definidos para estas instalaciones serán:

- a) Resistencia a la fuerte agresividad de las aguas a evacuar.
- b) Impermeabilidad total a líquidos y gases.
- c) Suficiente resistencia a las cargas externas.
- d) Flexibilidad para poder absorber sus movimientos.
- e) Lisura interior.
- f) Resistencia a la abrasión.
- g) Resistencia a la corrosión.
- h) Absorción de ruidos, producidos y transmitidos.

4.4.7.2.- MATERIALES DE LAS CANALIZACIONES

Conforme a lo ya establecido, se consideran adecuadas para las instalaciones de evacuación de residuos las canalizaciones que tengan las características específicas establecidas en las siguientes normas:

- a) Tuberías de fundición según normas UNE EN 545:2002, UNE EN 598:1996, UNE EN 877:2000.
- b) Tuberías de PVC según normas UNE EN 1329-1:1999, UNE EN 1401-1:1998, UNE EN 1453-1:2000, UNE EN 1456-1:2002, UNE EN 1566-1:1999. DE UTILIZACIÓN EN TODA LA RED DE SANEAMIENTO.**
- c) Tuberías de polipropileno (PP) según norma UNE EN 1852-1:1998
- d) Tuberías de gres según norma UNE EN 295-1:1999.
- e) Tuberías de hormigón según norma UNE 127010:1995 EX.

En especial, se valorará la utilización de materiales de menor impacto medioambiental, siempre que estén admitidos por la HS-5, apt. 6.2.

4.4.7.3.- MATERIALES DE LOS PUNTOS DE CAPTACIÓN

4.4.7.3.1.- SIFONES

Serán lisos y de un material resistente a las aguas evacuadas, con un espesor mínimo de 3 mm.

4.4.7.3.2.- CALDERETAS

Podrán ser de cualquier material que reúna las condiciones de estanquidad, resistencia y perfecto acoplamiento a los materiales de cubierta, terraza o patio.

4.4.7.4.- CONDICIONES DE LOS MATERIALES DE LOS ACCESORIOS

Cumplirán las siguientes condiciones:

- a) Cualquier elemento metálico o no que sea necesario para la perfecta ejecución de estas instalaciones reunirá en cuanto a su material, las mismas condiciones exigidas para la canalización en que se inserte.
- b) Las piezas de fundición destinadas a tapas, sumideros, válvulas, etc., cumplirán las condiciones exigidas para las tuberías de fundición.
- c) Las bridas, presillas y demás elementos destinados a la fijación de bajantes serán de hierro metalizado o galvanizado.
- d) Cuando se trate de bajantes de material plástico se intercalará, entre la abrazadera y la bajante, un manguito de plástico.
- e) Igualmente cumplirán estas prescripciones todos los herrajes que se utilicen en la ejecución, tales como peldaños de pozos, tuercas y bridas de presión en las tapas de registro, etc.

4.4.8.- MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

Para un correcto funcionamiento de la instalación de saneamiento, se debe comprobar periódicamente la estanqueidad general de la red con sus posibles fugas, la existencia de olores y el mantenimiento del resto de elementos.

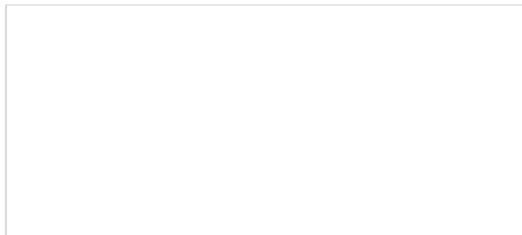
Se revisarán y desatascarán los sifones y válvulas, cada vez que se produzca una disminución apreciable del caudal de evacuación, o haya obstrucciones. Cada 6 meses se limpiarán los sumideros de locales húmedos y cubiertas transitables, y los botes sifónicos. Los sumideros y calderetas de cubiertas no transitables se limpiarán, al menos, una vez al año.

Una vez al año se revisarán los colectores suspendidos, se limpiarán las arquetas sumidero y el resto de posibles elementos de la instalación tales como pozos de registro, bombas de elevación. Cada 10 años se procederá a la limpieza de arquetas de pie de bajante, de paso y sifónicas o antes si se apreciaran olores. Cada 6 meses se limpiará el separador de grasas y fangos si este existiera. Se mantendrá el agua permanentemente en los sumideros, botes sifónicos y sifones individuales para evitar malos olores, así como se limpiarán los de terrazas y cubiertas.

5.- CONCLUSIONES

Considero con lo expuesto en la Memoria, Cálculos, Planos y Pliego de Condiciones del presente Proyecto, que quedan perfectamente definidas las condiciones de las instalaciones, tanto de montaje como de funcionamiento y seguridad, por lo que someto el mismo a la consideración de los Organismos Oficiales.

Abril 2019



estudio González arquitectos. S.L.P.

II. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

Tram	DE	A	Long m	LOCAL	LA	IN	DU	UR	FR	VE	GR	RI	Qtot l/s	Qsim l/s	Qtramo litr./h	Diámetro	Dint mm	Vel m/s	J mmca/m	ΔP mmca
				Agua fría F	0,10	1,25	0,20	0,15	0,20	0,20	0,20	0,25								
59	58	60	8,0		F								3,65	2,83	10193	PP50	40,8	2,17	118,06	944
60	60	61	8,0	1,13	F	2							0,20	0,20	720	PP20	14,4	1,23	160,83	1287
61	60	62	16,0	1,14	F	2							0,20	0,20	720	PP20	14,4	1,23	160,83	2573
62	60	63	2,0		F								3,25	2,64	9499	PP50	40,8	2,02	104,37	209
63	63	64	8,0	1,12	F	2							0,20	0,20	720	PP20	14,4	1,23	160,83	1287
64	63	65	2,0		F								3,05	2,54	9129	PP50	40,8	1,94	97,35	195
65	65	66	5,0	0,12	F				1		3		0,80	0,80	2880	PP32	23,2	1,89	188,85	944
66	65	67	1,0		F								2,25	2,07	7441	PP40	32,6	2,48	197,62	198
67	67	68	12,0	OT,22	F				2		2	1	1,05	1,05	3780	PP32	23,2	2,48	303,94	3647
68	67	69	4,0		F								1,20	1,20	4320	PP40	32,6	1,44	76,31	305
69	69	70	5,0	0,13	F			3					0,60	0,60	2160	PP25	18,0	2,36	381,07	1905
70	69	71	6,0	0,15	F			3					0,60	0,60	2160	PP25	18,0	2,36	381,07	2286
71	54	72	3,0		F								13,55	5,48	19741	PP63	51,4	2,64	125,33	376
72	72	73	14,0	0,08 grifos	F	4		1	4				1,20	1,20	4320	PP40	32,6	1,44	76,31	1068
73	72	74	13,0	0,08 fluxor	F		4						5,00	3,38	12185	PP50	40,8	2,59	161,37	2098
74	72	75	13,0		F								7,35	4,13	14867	PP63	51,4	1,99	76,30	992
75	75	76	3,0	0,06	F				3				0,45	0,45	1620	PP20	14,4	2,76	664,78	1994
76	75	77	2,0		F								6,90	4,00	14408	PP63	51,4	1,93	72,23	144
77	77	78	7,0	OT,02	F				2		1		0,60	0,60	2160	PP25	18,0	2,36	381,07	2667
78	77	79	9,0		F								6,30	3,82	13760	PP63	51,4	1,84	66,64	600
79	79	80	13,0	exterior	F						1		0,20	0,20	720	PP20	14,4	1,23	160,83	2091
80	79	81	4,0		F								6,10	3,76	13534	PP63	51,4	1,81	64,74	259
81	81	82	13,0	OT,04	F				2		1		0,60	0,60	2160	PP25	18,0	2,36	381,07	4954
82	81	83	11,0		F								5,50	3,56	12823	PP63	51,4	1,72	58,90	648
83	83	84	13,0	OT,06	F				2		1		0,60	0,60	2160	PP25	18,0	2,36	381,07	4954
84	83	85	11,0		F								4,90	3,35	12052	PP63	51,4	1,61	52,85	581
85	85	86	13,0	OT,09	F				2		1	1	0,85	0,85	3060	PP32	23,2	2,01	209,99	2730
86	85	87	14,0		F								4,05	3,01	10832	PP63	51,4	1,45	43,85	614
87	87	88	2,0	OT,10	F				1				0,20	0,20	720	PP20	14,4	1,23	160,83	322
88	87	89	3,0		F								3,85	2,92	10518	PP63	51,4	1,41	41,65	125
89	89	90	3,0	OT,11	F				2				0,40	0,40	1440	PP20	14,4	2,46	540,96	1623
90	89	91	7,0		F								3,45	2,74	9853	PP63	51,4	1,32	37,15	260
91	91	92	3,0	OT,12	F				2				0,40	0,40	1440	PP20	14,4	2,46	540,96	1623
92	91	93	12,0		F								3,05	2,54	9129	PP63	51,4	1,22	32,50	390
93	93	94	3,0	OT,13	F				2				0,40	0,40	1440	PP20	14,4	2,46	540,96	1623
94	93	95	4,0		F								2,65	2,31	8332	PP63	51,4	1,12	27,70	111
95	95	96	3,0	OT,14	F				2				0,40	0,40	1440	PP20	14,4	2,46	540,96	1623
96	95	97	8,0		F								2,25	2,07	7441	PP63	51,4	1,00	22,73	182
97	97	98	7,0	OT,15	F				2				0,40	0,40	1440	PP20	14,4	2,46	540,96	3787
98	97	99	4,0		F								1,85	1,79	6426	PP50	40,8	1,37	52,67	211
99	99	100	13,0	OT,17	F				2				0,40	0,40	1440	PP25	18,0	1,57	187,43	2437
100	99	101	11,0		F								1,45	1,45	5220	PP40	32,6	1,74	106,26	1169
101	101	102	22,0	OT,19	F				2		1	1	0,85	0,85	3060	PP32	23,2	2,01	209,99	4620
102	101	103	22,0	OT,21	F				2		1		0,60	0,60	2160	PP25	18,0	2,36	381,07	8383
103	2	104	10,0	A multifunc	F								10,25	4,84	17417	PP63	51,4	2,33	100,66	1007
104	104	105	8,0	Enterrado	F								10,25	4,84	17417	PE63	51,4	2,33	100,66	805
105	105	106	3,0		F								10,25	4,84	17417	PE63	51,4	2,33	100,66	302
106	106	107	3,0		F								10,25	4,84	17417	PE63	51,4	2,33	100,66	302
107	107	108	3,0		F								10,25	4,84	17417	PE63	51,4	2,33	100,66	302
108	108	109	3,0		F								10,25	4,84	17417	PE63	51,4	2,33	100,66	302
109	109	110	8,0		F								10,25	4,84	17417	PE63	51,4	2,33	100,66	805
110	110	111	10,0		F								10,25	4,84	17417	PE63	51,4	2,33	100,66	1007
111	111	112	10,0		F								10,25	4,84	17417	PE63	51,4	2,33	100,66	1007
112	112	113	2,0		F								10,25	4,84	17417	PE63	51,4	2,33	100,66	201
113	113	114	2,0		F								10,25	4,84	17417	PE63	51,4	2,33	100,66	201
114	114	115	15,0		F								10,25	4,84	17417	PE63	51,4	2,33	100,66	1510
115	115	116	15,0	Multifuncional	F								10,25	4,84	17417	PP63	51,4	2,33	100,66	1510
116	116	117	6,0	OP,03	F	1		1					0,30	0,30	1080	PP20	14,4	1,84	326,98	1962
117	116	118	6,0	OP,04	F	1		1					0,30	0,30	1080	PP20	14,4	1,84	326,98	1962
118	116	119	3,0		F								9,65	4,70	16937	PP63	51,4	2,27	95,86	288
119	119	120	9,0	OP,05 grifos	F	3			2				0,60	0,60	2160	PP25	18,0	2,36	381,07	3430
120	119	121	3,0		F								9,05	4,57	16435	PP63	51,4	2,20	90,94	273
121	121	122	8,0	OP,05 fluxor	F			3					3,75	2,88	10357	PP50	40,8	2,20	121,42	971
122	121	123	4,0	OP,06 grifos	F	3							0,30	0,30	1080	PP20	14,4	1,84	326,98	1308
123	121	124	9,0	OP,06 fluxor	F			4					5,00	3,38	12185	PP50	40,8	2,59	161,37	1452
124	3	125	24,0		C								7,34	4,13	14857	PP63	51,4	1,99	76,21	1829
125	125	126	12,0	0,01	C	2							0,14	0,14	504	PP20	14,4	0,86	86,16	1034
126	125	127	6,0		C								7,20	4,09	14716	PP63	51,4	1,97	74,96	450
127	127	128	13,0		C								0,56	0,56	2016	PP32	23,2	1,32	101,17	1315
128	128	129	3,0	0,21	C	1							0,07	0,07	252	PP20	14,4	0,43	25,61	77
129	128	130	3,0		C								0,49	0,49	1764	PP25	18,0	1,93	267,35	802
130	130	131	4,0	0,38 grifos	C	2			1				0,35	0,35	1260	PP25	18,0	1,38	148,37	593
131	130	132	6,0		C								0,14	0,14	504	PP25	18,0	0,55	29,85	179

Tram	DE	A	Long m	LOCAL	LA	IN	DU	UR	FR	VE	GR	RI	Qtot l/s	Qsim l/s	Qtramo litr./h	Diámetro	Dint mm	Vel m/s	J mmca/m	ΔP mmca
				Agua fría F	0,10	1,25	0,20	0,15	0,20	0,20	0,20	0,25								
132	132	133	6,0	0,37 grifos	C	2						1	0,14	0,14	504	PP20	14,4	0,86	86,16	517
133	131	134	8,0	0,36 grifos	C	3							0,21	0,21	756	PP20	14,4	1,29	175,16	1401
134	127	135	5,0		C								6,64	3,93	14132	PP63	51,4	1,89	69,83	349
135	135	136	5,0	0,33 grifos	C	1	1						0,17	0,17	612	PP20	14,4	1,04	121,02	605
136	135	137	4,0		C								6,47	3,87	13948	PP63	51,4	1,87	68,25	273
137	137	138	5,0	0,34 grifos	C	1	1	1					0,17	0,17	612	PP20	14,4	1,04	121,02	605
138	137	139	1,0		C								6,30	3,82	13760	PP63	51,4	1,84	66,64	67
139	139	140	9,0	0,35 grifos	C	3		3					0,21	0,21	756	PP20	14,4	1,29	175,16	1576
140	139	141	4,0		C								6,09	3,76	13523	PP63	51,4	1,81	64,65	259
141	141	142	4,0	0,02	C	2							0,14	0,14	504	PP20	14,4	0,86	86,16	345
142	141	143	3,0		C								5,95	3,71	13361	PP63	51,4	1,79	63,30	190
143	143	144	10,0		C								0,63	0,63	2268	PP32	23,2	1,49	124,32	1243
144	144	145	14,0	1,23 grifos	C	4		5					0,28	0,28	1008	PP20	14,4	1,72	289,79	4057
145	144	146	3,0		C								0,35	0,35	1260	PP25	18,0	1,38	148,37	445
146	146	147	6,0	1,24 grifos	C	3							0,21	0,21	756	PP20	14,4	1,29	175,16	1051
147	146	148	10,0		C								0,14	0,14	504	PP25	18,0	0,55	29,85	299
148	148	149	2,0	1,25 grifos	C	1							0,07	0,07	252	PP20	14,4	0,43	25,61	51
149	148	150	4,0	1,26 grifos	C	1		2					0,07	0,07	252	PP20	14,4	0,43	25,61	102
150	143	151	7,0		C								5,32	3,50	12598	PP63	51,4	1,69	57,11	400
151	151	152	4,0	0,04	C	2							0,14	0,14	504	PP20	14,4	0,86	86,16	345
152	151	153	28,0		C								5,18	3,45	12420	PP63	51,4	1,66	55,70	1560
153	153	154	10,0	0,09 grifos	C	4	1						0,38	0,38	1368	PP25	18,0	1,49	171,34	1713
154	153	155	7,0		C								1,62	1,60	5768	PP40	32,6	1,92	126,54	886
155	155	156	10,0	0,11	C		3					1	0,30	0,30	1080	PP20	14,4	1,84	326,98	3270
156	155	157	8,0		C								1,32	1,32	4752	PP40	32,6	1,58	90,16	721
157	157	158	8,0	1,13	C	2							0,14	0,14	504	PP20	14,4	0,86	86,16	689
158	157	159	16,0	1,14	C	2							0,14	0,14	504	PP20	14,4	0,86	86,16	1378
159	157	160	2,0		C								1,04	1,04	3744	PP40	32,6	1,25	59,40	119
160	160	161	8,0	1,12	C	2							0,14	0,14	504	PP20	14,4	0,86	86,16	689
161	160	162	2,0		C								0,90	0,90	3240	PP40	32,6	1,08	46,12	92
162	162	163	5,0	0,12	C				1		3		0,10	0,10	360	PP20	14,4	0,61	47,81	239
163	162	164	1,0		C								0,80	0,80	2880	PP32	23,2	1,89	188,85	189
164	164	165	12,0	OT,22	C				2		2	1	0,20	0,20	720	PP20	14,4	1,23	160,83	1930
165	164	166	4,0		C								0,60	0,60	2160	PP25	18,0	2,36	381,07	1524
166	166	167	5,0	0,13	C		3						0,30	0,30	1080	PP20	14,4	1,84	326,98	1635
167	166	168	6,0	0,15	C		3						0,30	0,30	1080	PP20	14,4	1,84	326,98	1962
168	153	169	3,0		C								3,18	2,60	9372	PP63	51,4	1,25	34,03	102
169	169	170	14,0	0,08 grifos	C	4	1	4					0,38	0,38	1368	PP25	18,0	1,49	171,34	2399
170	169	171	13,0		C								2,80	2,40	8640	PP50	40,8	1,84	88,42	1149
171	171	172	3,0	0,06	C		3						0,30	0,30	1080	PP20	14,4	1,84	326,98	981
172	171	173	2,0		C								2,50	2,23	8010	PP50	40,8	1,70	77,44	155
173	173	174	7,0	OT,02	C				2		1		0,20	0,20	720	PP20	14,4	1,23	160,83	1126
174	173	175	13,0		C								2,30	2,10	7559	PP50	40,8	1,61	69,96	910
175	175	176	13,0	OT,04	C				2		1		0,20	0,20	720	PP20	14,4	1,23	160,83	2091
176	175	177	11,0		C								2,10	1,97	7077	PP50	40,8	1,50	62,36	686
177	177	178	13,0	OT,06	C				2		1		0,20	0,20	720	PP20	14,4	1,23	160,83	2091
178	177	179	11,0		C								1,90	1,82	6561	PP50	40,8	1,39	54,62	601
179	179	180	13,0	OT,09	C				2		1	1	0,20	0,20	720	PP20	14,4	1,23	160,83	2091
180	179	181	14,0		C								1,70	1,67	6004	PP50	40,8	1,28	46,76	655
181	181	182	2,0	OT,10	C				1				0,10	0,10	360	PP20	14,4	0,61	47,81	96
182	181	183	3,0		C								1,60	1,59	5707	PP40	32,6	1,90	124,23	373
183	183	184	3,0	OT,11	C				2				0,20	0,20	720	PP20	14,4	1,23	160,83	482
184	183	185	7,0		C								1,40	1,40	5040	PP40	32,6	1,68	99,94	700
185	185	186	3,0	OT,12	C				2				0,20	0,20	720	PP20	14,4	1,23	160,83	482
186	185	187	12,0		C								1,20	1,20	4320	PP40	32,6	1,44	76,31	916
187	187	188	3,0	OT,13	C				2				0,20	0,20	720	PP20	14,4	1,23	160,83	482
188	187	189	4,0		C								1,00	1,00	3600	PP40	32,6	1,20	55,46	222
189	189	190	3,0	OT,14	C				2				0,20	0,20	720	PP20	14,4	1,23	160,83	482
190	189	191	8,0		C								0,80	0,80	2880	PP40	32,6	0,96	37,53	300
191	191	192	7,0	OT,15	C				2				0,20	0,20	720	PP20	14,4	1,23	160,83	1126
192	191	193	4,0		C								0,60	0,60	2160	PP32	23,2	1,42	114,15	457
193	193	194	13,0	OT,17	C				2				0,20	0,20	720	PP20	14,4	1,23	160,83	2091
194	193	195	11,0		C								0,40	0,40	1440	PP32	23,2	0,95	56,15	618
195	195	196	22,0	OT,19	C				2		1		0,20	0,20	720	PP20	14,4	1,23	160,83	3538
196	195	197	22,0	OT,21	C				2		1		0,20	0,20	720	PP20	14,4	1,23	160,83	3538

Tram	DE	A	Long m	LOCAL	LA	IN	DU	UR	FR	VE	GR	RI	Q _{tot} l/s	Q _{sim} l/s	Q _{tramo} litr./h	Diámetro	Dint mm	Vel m/s	J mmca/m	ΔP mmca								
				Agua fría F	0,10	1,25	0,20	0,15	0,20	0,20	0,20	0,25																
				Agua caliente C	0,07		0,10		0,10																			
DISTRIBUCIÓN AGUA CALIENT. POLIVALENTE													Q_{sim} (l/h):		2736		Altura máxima (m):		8,0		ΔP tuber.(mca):		4,77843		V_{max} (m/s):		1,80	

Tram	DE	A	Long m	LOCAL	LA	IN	DU	UR	FR	VE	GR	RI	Q _{tot} l/s	Q _{sim} l/s	Q _{tramo} litr./h	Diámetro	Dint mm	Vel m/s	J mmca/m	ΔP mmca	
				Agua fría F																	
				Agua caliente C	0,07		0,10		0,10												
1	1	2	15,0		C								0,76	0,76	2736	PP32	23,2	1,80	172,64	2590	
2	2	3	6,0	OP,03	C	1		1					0,17	0,17	612	PP20	14,4	1,04	121,02	726	
3	2	4	6,0	OP,04	C	1		1					0,17	0,17	612	PP20	14,4	1,04	121,02	726	
4	2	5	3,0		C								0,42	0,42	1512	PP25	18,0	1,65	204,14	612	
5	5	6	9,0	OP,05 grifos	C	3							0,21	0,21	756	PP20	14,4	1,29	175,16	1576	
6	5	7	7,0	OP,06 grifos	C	3							0,21	0,21	756	PP20	14,4	1,29	175,16	1226	

RETORNO ACS EDIF.													Q_{sim} (l/h):		1400		Presión mínima bomba (1,30· ΔP) (mca)=		4,81					
WILO STAR-ZD 25/6 EM													Altura máxima (m):		0,0		ΔP tuber.(mca):		3,69792		V_{max} (m/s):		0,92	

Tram	DE	A	Long m	LOCAL	LA	IN	DU	UR	FR	VE	GR	RI	Q _{tot} l/s	Q _{sim} l/s	Q _{tramo} litr./h	Diámetro	Dint mm	Vel m/s	J mmca/m	ΔP mmca
1	1	2	17,0		C										1400	PP32	23,2	0,92	53,44	909
2	2	3	22,0	Retorno	C										350	PP20	14,4	0,60	45,51	1001
3	2	4	13,0		C										1050	PP32	23,2	0,69	32,30	420
2	4	5	28,0	Retorno	C										350	PP20	14,4	0,60	45,51	1274
3	4	6	33,0		C										700	PP32	23,2	0,46	15,89	524
4	6	7	21,0	Retorno	C										350	PP20	14,4	0,60	45,51	956
3	6	8	117,0	Retorno	C										350	PP25	18,0	0,38	15,77	1845

DISTRIBUCIÓN AGUA RIEGO													Q_{sim} (l/h):		4500		Altura máxima (m):		0,0		ΔP tuber.(mca):		2,88626		V_{max} (m/s):		1,50	
--------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------------------------	--	------	--	---------------------------	--	-----	--	------------------------	--	---------	--	-------------------------------	--	------	--

Tram	DE	A	Long m	LOCAL	LA	IN	DU	UR	FR	VE	GR	RI	Q _{tot} l/s	Q _{sim} l/s	Q _{tramo} litr./h	Diámetro	Dint mm	Vel m/s	J mmca/m	ΔP mmca
				Agua fría F																
				Agua caliente C	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00								
1	1	2	15,0	A riego	F								1,25	1,25	4500	PE40	32,6	1,50	81,96	1229
2	2	3	8,0	Enterrado	F								1,25	1,25	4500	PE40	32,6	1,50	81,96	656
3	3	4	39,0		F								0,50	0,50	1800	PE40	32,6	0,60	16,49	643
4	4	5	1,0	Riego exterior	F							1	0,25	0,25	900	PE40	32,6	0,30	4,90	5
5	4	6	24,0	Riego exterior	F							1	0,25	0,25	900	PE40	32,6	0,30	4,90	118
6	3	7	12,0		F								0,75	0,75	2700	PE40	32,6	0,90	33,52	402
7	7	8	4,0	Riego exterior	F							1	0,25	0,25	900	PE40	32,6	0,30	4,90	20
8	7	9	28,0		F								0,50	0,50	1800	PE40	32,6	0,60	16,49	462
9	9	10	28,0	Riego exterior	F							1	0,25	0,25	900	PE40	32,6	0,30	4,90	137
10	9	11	6,0	Riego exterior	F							1	0,25	0,25	900	PE40	32,6	0,30	4,90	29

III. PLIEGO DE CONDICIONES

Se reproducen a continuación los pliegos de condiciones particulares de las instalaciones que han de regir en la ejecución de la obra, condiciones siempre complementarias y de obligada observación al Pliego General de Condiciones y al Pliego de Condiciones Particulares del Proyecto de Ejecución.

Tiene como fin regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles a los materiales y a las actuaciones que dan por resultado las instalaciones recogidas en este proyecto.

Las órdenes e instrucciones de la Dirección Facultativa de las obras se incorporan al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.

En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

RELLENO Y APISONADO DE ZANJAS DE POZOS

Se definen como obras de relleno, las consistentes en la extensión y compactación de suelos procedentes de excavaciones o préstamos que se realizan en zanjas y pozos. Los productos constituyentes son tierras o suelos procedentes de la propia excavación o de préstamos autorizados por la dirección facultativa.

CONTROL Y ACEPTACIÓN

Previa a la extensión del material se comprobará que es homogéneo y que su humedad es la adecuada para evitar su segregación durante su puesta en obra y obtener el grado de compactación exigido. Los acopios de cada tipo de material se formarán y explotarán de forma que se evite su segregación y contaminación, evitándose una exposición prolongada del material a la intemperie, formando los acopios sobre superficies no contaminantes y evitando las mezclas de materiales de distintos tipos. La excavación de la zanja o pozo presentará un aspecto cohesivo. Se habrán eliminado los lentejones y los laterales y fondos estarán limpios y perfilados.

EJECUCIÓN.

Preparación: Cuando el relleno haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán las segundas, conduciéndolas fuera del área donde vaya a realizarse el relleno, ejecutándose éste posteriormente.

Fases de ejecución: En general, se verterán las tierras en el orden inverso al de su extracción cuando el relleno se realice con tierras propias. Se rellenará por tongadas apisonadas de 20 cm, exentas las tierras de áridos o terrones mayores de 8 cm. En los últimos 50 cm se alcanzará una densidad seca del 100% de la obtenida en el ensayo Próctor Normal y del 95% en el resto. Cuando no sea posible este control, se comprobará que el pisón no deje huella tras apisonarse fuertemente el terreno y se reducirá la altura de tongada a 10 cm y el tamaño del árido o terrón a 4 cm. Si las tierras de relleno son arenosas, se compactará con bandeja vibratoria.

Control y aceptación: Unidad y frecuencia de inspección: cada 50 m³ o fracción, y no menos de uno por zanja o pozo.

- Compactación.

Rechazo: si no se ajusta a lo especificado o si presenta asientos en su superficie.

Se comprobará, para volúmenes iguales, que el peso de muestras de terreno apisonado no sea menor que el terreno inalterado colindante.

Conservación hasta la recepción de las obras: El relleno se ejecutará en el menor plazo posible, cubriéndose una vez terminado, para evitar en todo momento la contaminación del relleno por materiales extraños o por agua de lluvia que produzca encharcamientos superficiales. Si a pesar de las precauciones adoptadas, se produjese una contaminación en alguna zona del relleno, se eliminará el material afectado, sustituyéndolo por otro en buenas condiciones.

MEDICIÓN Y ABONO.

- Metro cúbico de relleno y extendido de material filtrante: Compactado, incluso refino de taludes.
- Metro cúbico de relleno de zanjas o pozos: Con tierras propias, tierras de préstamo y arena, compactadas por tongadas uniformes, con pisón manual o bandeja vibratoria.

ABASTECIMIENTO

Conjunto de conducciones exteriores al edificio, que alimenta de agua al mismo, normalmente a cuenta de una compañía que las mantiene y explota. Comprende desde la toma de un depósito o conducción, hasta el entronque de la llave de paso general del edificio de la acometida. Los productos de que consta genéricamente la instalación son:

- Tubos y accesorios de la instalación que podrán ser de fundición, polietileno puro...
- Llave de paso con o sin desagüe y llave de desagüe.
- Válvulas reductoras y ventosas.
- Arquetas de acometida y de registro con sus tapas, y tomas de tuberías en carga.
- Materiales auxiliares: ladrillos, morteros, hormigones...

En algunos casos la instalación incluirá:

- Bocas de incendio en columna.
- Otros elementos de extinción (rociadores, columnas húmedas).

CONTROL Y ACEPTACIÓN

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

Tubos de acero galvanizado:

- Identificación. Marcado. Diámetros.
- Distintivos: homologación MICT y AENOR
- Ensayos (según normas UNE): aspecto, medidas y tolerancias. Adherencia del recubrimiento galvanizado. Espesor medio y masa del recubrimiento. Uniformidad del recubrimiento.
- Lotes: 1.000 m o fracción por tipo y diámetro.

Tubos de polietileno:

- Identificación. Marcado. Diámetros.
- Distintivos: ANAIP
- Ensayos (según normas UNE): identificación y aspecto. Medidas y tolerancias
- Lotes: 1.000 m o fracción por tipo y diámetro.

El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

Soporte: El soporte de los tubos de la instalación de abastecimiento de agua serán zanjas (con sus camas de apoyo para las tuberías) de profundidad y anchura variable dependiendo del diámetro del tubo. Dicho soporte para los tubos se preparará dependiendo del diámetro de las tuberías y del tipo de terreno:

- Para tuberías de $D < \text{ó} = 30$ cm, será suficiente una cama de grava, gravilla, arena, o suelo mojado con un espesor mínimo de 15 cm, como asiento de la tubería.
- Para tuberías de $D > \text{ó} = 30$ cm, se tendrá en cuenta las características del terreno y el tipo de material:
 - En terrenos normales y de roca, se extenderá un lecho de gravilla o piedra machacada, con un tamaño máximo de 25 mm, y mínimo de 5 mm, a todo lo ancho de la zanja, con un espesor de $1/6$ del diámetro exterior del tubo y mínimo de 20 cm, actuando la gravilla de dren al que se dará salida en los puntos convenientes.
 - En terrenos malos (fangos, rellenos...), se extenderá sobre la solera de la zanja una capa de hormigón pobre, de zorra, de 150 kg de cemento por m³ de hormigón, y con un espesor de 15 cm.
 - En terrenos excepcionalmente malos, (deslizantes, arcillas expandidas con humedad variable, en márgenes de ríos con riesgo de desaparición...) se tratará con disposiciones adecuadas al estudio de cada caso, siendo criterio general procurar evitarlos.

Compatibilidad: El terreno del interior de la zanja deberá estar limpio de residuos y vegetación además de libre de agua. Para la unión de los distintos tramos de tubos y piezas especiales dentro de las zanjas, se tendrá en cuenta la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión, así:

- Para tuberías de fundición las piezas especiales serán de fundición y las uniones entre tubos de enchufe y cordón con junta de goma.
- Para tuberías de polietileno puro, las piezas especiales serán de polietileno duro o cualquier otro material sancionado por la práctica, y no se admitirán las fabricadas por la unión mediante soldadura o pegamento de diversos elementos, las uniones entre tubos se efectuarán con mordazas a presión.

EJECUCIÓN

Preparación: Las zanjas podrán abrirse manual o mecánicamente, pero en cualquier caso su trazado deberá ser el correcto, alineado en planta y con la rasante uniforme, coincidiendo con su desarrollo en proyecto, y en caso contrario se redefinirá en presencia de la dirección facultativa. Se excava hasta la línea de rasante siempre que el terreno sea uniforme, y si quedasen al descubierto piedras, cimentaciones, rocas..., se excavará por debajo de la rasante y se rellenará posteriormente con arena. Dichas zanjas se mantendrán libres de agua, residuos y vegetación para proceder a la ejecución de la instalación. Al marcar los tendidos de la instalación de abastecimiento, se tendrán en cuenta las separaciones mínimas de los conductos con otras instalaciones (medidas entre generatrices interiores de ambas conducciones) y quedando siempre por encima de la red de abastecimiento. En caso de no poder mantener las separaciones mínimas especificadas, se tolerarán separaciones menores siempre que se dispongan protecciones especiales. Siendo dichas instalaciones en horizontal y en vertical respectivamente:

- Alcantarillado: 60 y 50 cm.
- Gas: 50 y 50 cm.
- Electricidad-alta: 30 y 30 cm.
- Electricidad-baja: 20 y 20 cm.
- Telefonía: 30 cm en horizontal y vertical.

Fases de ejecución: Manteniendo la zanja libre de agua, disponiendo en obra de los medios adecuados de bombeo, se colocará la tubería en el lado opuesto de la zanja a aquel en que se depositen los productos de excavación, evitando que el tubo quede apoyado en puntos aislados, y aislado del tráfico. Preparada la cama de la zanja según las características del tubo y del terreno (como se ha especificado en el apartado de soporte), se bajarán los tubos examinándolos y eliminando aquellos que hayan podido sufrir daños, y limpiando la tierra que se haya podido introducir en ellos. A continuación se centrarán los tubos, calzándolos para impedir su movimiento. La zanja se rellenará parcialmente, dejando las juntas descubiertas. Si la junta es flexible, se cuidará en el montaje que los tubos no queden a tope. Dejando entre ellos la separación fijada por el fabricante. Cuando se interrumpa la colocación, se taponarán los extremos libres. Una vez colocadas las uniones-anclajes y las piezas especiales se procederá al relleno total de la zanja con tierra apisonada, en casos normales, y con una capa superior de hormigón en masa para el caso de conducciones reforzadas.

Cuando la pendiente sea superior al 10%, la tubería se colocará en sentido ascendente. No se colocarán más de 100 m de tubería sin proceder al relleno de la zanja.

En el caso en que la instalación incluya boca de incendio:

- Estarán conectadas a la red mediante una conducción para cada boca, provista en su comienzo de una llave de paso, fácilmente registrable.
- En redes malladas se procurará no conectar distribuidores ciegos, en caso de hacerlo se limitará a una boca por distribuidor.
- En calles con dos conducciones se conectará a ambas.
- Se situarán preferentemente en intersecciones de calles y lugares fácilmente accesibles por los equipos de bomberos.
- La distancia entre bocas de incendio, en una zona determinada, será función del riesgo de incendio en la zona, de su posibilidad de propagación y de los daños posibles a causa del mismo. Como máximo será de 200 m.
- Se podrá prescindir de su colocación en zonas carentes de edificación como parques públicos.

Acabados: Limpieza interior de la red, por sectores, aislando un sector mediante las llaves de paso que la definen, se abrirán las de desagüe y se hará circular el agua, haciéndola entrar sucesivamente por cada uno

de los puntos de conexión del sector de la red, mediante la apertura de la llave de paso correspondiente, hasta que salga completamente limpia. Desinfección de la red por sectores, dejando circular una solución de cloro, aislando cada sector con las llaves de paso y las de desagüe cerradas. Evacuación del agua clorada mediante apertura de llaves de desagüe y limpieza final circulando nuevamente agua según el primer paso. Limpieza exterior de la red, limpiando las arquetas y pintando y limpiando todas las piezas alojadas en las mismas.

CONTROL Y ACEPTACIÓN

Conducciones enterradas: Unidades y frecuencia de inspección: cada ramal

- Zanjas. Profundidad. Espesor del lecho de apoyo de tubos. Uniones. Pendientes. Compatibilidad del material de relleno.
- Tubos y accesorios. Material, dimensiones y diámetro según especificaciones. Conexión de tubos y arquetas. Sellado. Anclajes.

Arquetas: Unidades y frecuencia de inspección: cada ramal

- Disposición, material y dimensiones según especificaciones. Tapa de registro.
- Acabado interior. Conexiones a los tubos. Sellado

Acometida: Unidades y frecuencia de inspección: cada una.

- Verificación de características de acuerdo con el caudal suscrito, presión y consumo.
- La tubería de acometida atraviesa el muro por un orificio con pasatubos rejuntado e impermeabilizado.
- Llave de registro.

Prueba hidráulica de servicio de las conducciones: Unidades y frecuencia de inspección: uno por instalación.

- Prueba de presión
- Prueba de estanquidad
- Comprobación de la red bajo la presión estática máxima.
- Circulación del agua en la red mediante la apertura de las llaves de desagüe.
- Caudal y presión residual en las bocas de incendio.

Conservación hasta la recepción de las obras: Una vez realizada la puesta en servicio de la instalación, se cerrarán las llaves de paso y se abrirán las de desagüe hasta la finalización de las obras. También se tapan las arquetas para evitar su manipulación y la caída de materiales y objetos en ellas.

MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y valorará por metro lineal de tubería, incluso parte proporcional de juntas y complementos, completamente instalada y comprobada; por metro cúbico la cama de tuberías, el nivelado, relleno y compactado, completamente acabado; y por unidad la acometida de agua.

MANTENIMIENTO.

Cada 2 años se efectuará un examen de la red para detectar y eliminar las posibles fugas, se realizará por sectores. A los 15 años de la primera instalación, se procederá a la limpieza de los sedimentos e incrustaciones producidos en el interior de las conducciones, certificando la inocuidad de los productos químicos empleados para la salud pública. Cada 5 años a partir de la primera limpieza se limpiará la red nuevamente. En el caso de que se haya que realizar cualquier reparación, se vaciará y se aislará el sector en el que se encuentre la avería, procediendo a cerrar todas las llaves de paso y abriendo las llaves de desagüe. Cuando se haya realizado la reparación se procederá a la limpieza y desinfección del sector. Durante los procesos de conservación de la red se deberán disponer de unidades de repuesto, de llaves de paso, ventosas..., de cada uno de los diámetros existentes en la red, que permitan la sustitución temporal de las piezas que necesiten reparación el taller. Será necesario un estudio, realizado por técnico competente, siempre que se produzcan las siguientes modificaciones en la instalación:

- Incremento en el consumo sobre el previsto en cálculo en más de un 10%.
- Variación de la presión en la toma.
- Disminución del caudal de alimentación superior al 10% del necesario previsto en cálculo.

FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

Instalación de agua fría y caliente en red de suministro y distribución interior de edificios, desde la toma de la red interior hasta las griferías, ambos inclusive. Desagüe de aguas a red municipal. Los productos constituyentes son:

Agua fría: Genéricamente la instalación contará con:

- Acometida.
- Contador general y/o contadores divisionarios.
- Tubos y accesorios de la instalación interior general y particular. El material utilizado podrá ser cobre, acero galvanizado, polietileno
- Llaves: llaves de toma, de registro y de paso.
- Grifería.
- Válvulas: válvulas de retención, válvulas flotador
- Otros componentes: Antiarriete, depósito acumulador, grupo de presión, descalcificadores, desionizadores.

Agua caliente: Genéricamente la instalación contará con:

- Tubos y accesorios que podrán ser de polietileno reticulado, polipropileno, polibutileno, acero inoxidable
- Llaves y grifería.
- Aislamiento.
- Sistema de producción de agua caliente, como calentadores, calderas, placas
- Válvulas: válvulas de seguridad, antiretorno, de retención, válvulas de compuerta, de bola...
- Otros componentes: dilatador y compensador de dilatación, vaso de expansión cerrado, acumuladores de A.C.S, calentadores, intercambiadores de placas, bomba aceleradora.

CONTROL Y ACEPTACIÓN

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

- Tubos de acero galvanizado:
 - Identificación, marcado y diámetros.
 - Distintivos: homologación MICT
 - Ensayos (según normas UNE): Aspecto, medidas y tolerancias. Adherencia del recubrimiento galvanizado. Espesor medio y masa del recubrimiento. Uniformidad del recubrimiento.
 - Lotes: 1.000 m o fracción por tipo y diámetro.
- Tubos de cobre:
 - Identificación, marcado y diámetros.
 - Distintivos: marca AENOR.
 - Ensayos (según normas UNE): identificación. Medidas y tolerancias. Ensayo de tracción.
 - Lotes: 1.000 m o fracción por tipo y diámetro.
- Tubos de polietileno y polipropileno:
 - Identificación, marcado y diámetros.
 - Distintivos: ANAIP
 - Ensayos (según normas UNE): identificación y aspecto. Medidas y tolerancias.
 - Lotes: 1.000 m o fracción por tipo y diámetro.
- Griferías:
 - Identificación, marcado y diámetros.
 - Distintivos: Marca AENOR. Homologación MICT.
 - Ensayos (según normas UNE): consultar a laboratorio.
 - Lotes: cada 4 viviendas, locales o equivalente.
- Deposito hidroneumático:
 - Distintivos: homologación MICT.
- El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

Soporte: El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o estar empotrada.

En el caso de instalación vista, los tramos horizontales, pasarán preferentemente cerca del forjado o pavimento y las verticales se fijarán con tacos y/o tornillos a los paramentos verticales, con una separación máxima entre ellos de 2,00 m. Para la instalación empotrada, en tramos horizontales irá bajo el solado o por el forjado, evitando atravesar elementos estructurales; en tramos verticales, discurrirán a través de rozas practicadas en los paramentos, que tendrán una profundidad máxima de un canuto cuando se trate de ladrillo hueco, y el ancho no será mayor a dos veces su profundidad. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Si no es así, tendrá una longitud máxima de 1 m. Cuando se practique rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas, será de 50 cm. La separación de las rozas a cercos y premarcos será como mínimo de 20 cm. Cuando se deba atravesar un elemento estructural u obras de albañilería se hará a través de pasamuros.

Compatibilidad: Se interpondrá entre los elementos de fijación y las tuberías un anillo elástico y en ningún caso se soldarán al tubo.

Para la fijación de los tubos, se evitará la utilización de acero galvanizado/mortero de cal (no muy recomendado) y de acero galvanizado/yeso (incompatible). Los collares de fijación para instalación vista serán de acero galvanizado para las tuberías de acero y de latón o cobre para las de cobre. Si se emplean collares de acero, se aislará el tubo rodeándolo de cinta adhesiva para evitar los pares electrolíticos. Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación, y si se hace se aislarán eléctricamente de manera que no se produzca corrosión, pares galvánicos... (por incompatibilidad de materiales: acero galvanizado/cobre). En las instalaciones mixtas cobre/acero galvanizado, se procurará que el acero vaya primero en el sentido de circulación del agua evitando la precipitación de iones de cobre sobre el acero, formando cobre de cementación, disolviendo el acero y perforando el tubo.

EJECUCIÓN

Preparación: Se comprobará que todos los elementos de la instalación de agua fría y caliente, coinciden con su desarrollo en proyecto, y en caso contrario se redefinirá en presencia de la dirección facultativa. Se marcará por Instalador autorizado y en presencia de la dirección facultativa los diversos componentes de la instalación. Al marcar los tendidos de la instalación, se tendrá en cuenta la separación mínima de 30 cm entre la instalación de fontanería y cualquier otro tendido (eléctrico, telefónico). Al igual que evitar que los conductos de agua fría no se vean afectados por focos de calor, y si discurren paralelos a los de agua caliente, situarlos por debajo de estos y a una distancia mínima de 4 cm.

Fases de ejecución: El ramal de acometida, con su llave de toma colocada sobre la tubería de red de distribución, será único, derivándose a partir del tubo de alimentación los distribuidores necesarios, según el esquema de montaje. Dicha acometida deberá estar en una cámara impermeabilizada de fácil acceso, y disponer además de la llave de toma, de una llave de registro, situada en la acometida a la vía pública, y una llave de paso en la unión de la acometida con el tubo de alimentación. En la instalación interior general, los tubos quedarán visibles en todo su recorrido, si no es posible, quedará enterrado, en una canalización de obra de fábrica rellena de arena, disponiendo de registro en sus extremos. El contador general se situará lo más próximo a la llave de paso, en un armario conjuntamente con la llave de paso, la llave de contador y válvula de retención. En casos excepcionales se situará en una cámara bajo el nivel del suelo. Los contadores divisionarios se situarán en un armario o cuarto en planta baja, con ventilación, iluminación eléctrica, desagüe a la red de alcantarillado y seguridad para su uso. Cada montante dispondrá de llave de paso con/sin grifo de vaciado. Las derivaciones particulares, partirán de dicho montante, junto al techo, y en todo caso, a un nivel superior al de cualquier aparato, manteniendo horizontal este nivel. De esta derivación partirán las tuberías de recorrido vertical a los aparatos. La holgura entre tuberías y de estas con los paramentos no será inferior a 3 cm. En la instalación de agua caliente, las tuberías estarán diseñadas de forma que la pérdida de carga en tramos rectos sea inferior a 40 milicalorías por minuto sin sobrepasar 2 m/s en tuberías enterradas o galerías. Se aislará la tubería con coquillas de espumas elastoméricas en los casos que proceda, y se instalarán de forma que se permita su libre dilatación con fijaciones elásticas. Las tuberías de la instalación procurarán seguir un trazado de aspecto limpio y ordenado por zonas accesibles para facilitar su reparación y mantenimiento, dispuestas de forma paralela o a escuadra con los elementos estructurales del edificio o con tres ejes perpendiculares entre sí, que permita así evitar puntos de acumulación de aire. La colocación de la red de distribución de A:C:S se hará siempre con pendientes que eviten la formación de bolsas de aire.

Para todos los conductos se realizarán las rozas cuando sean empotrados para posteriormente fijar los tubos con pastas de cemento o yeso, o se sujetarán y fijarán los conductos vistos, todo ello de forma que se garantice un nivel de aislamiento al ruido de 35 dBA.

Una vez realizada toda la instalación se interconectarán hidráulica y eléctricamente todos los elementos que la forman, y se montarán los elementos de control, regulación y accesorios. En el caso de existencia de grupo de elevación, el equipo de presión se situará en planta sótano o baja, y su recipiente auxiliar tendrá un volumen tal que no produzca paradas y puestas en marcha demasiado frecuentes. Las instalaciones que dispongan de descalcificadores tendrán un dispositivo aprobado por el Ministerio de Industria, que evite el retorno. Y si se instala en un calentador, tomar precauciones para evitar sobrepresiones.

Acabados: Una vez terminada la ejecución, las redes de distribución deben ser limpiadas internamente antes de realizar las pruebas de servicio, para eliminar polvo, cascarillas, aceites y cualquier otro elemento extraño. Posteriormente se hará pasar una solución acuosa con producto detergente y dispersantes orgánicos compatibles con los materiales empleados en el circuito. Posteriormente se enjuagará con agua procedente del dispositivo de alimentación. En el caso de A.C.S se medirá el pH del agua, repitiendo la operación de limpieza y enjuague hasta que este sea mayor de 7.5.

CONTROL Y ACEPTACIÓN

* Instalación general del edificio.

- Acometida: Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.
 - Llave de paso, alojada en cámara impermeabilizada en el interior del edificio.
 - Contador general y llave general en el interior del edificio, alojados en cámara de impermeabilización y con desagüe.
- Tubo de alimentación y grupo de presión: Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.
 - Tubo de igual diámetro que el de la acometida, a ser posible aéreo.
 - Grupo de presión de marca y modelo especificado y depósito hidroneumático homologado por el Ministerio de Industria.
 - Equipo de bombeo, marca, modelo caudal presión y potencia especificados. Llevará válvula de asiento a la salida del equipo y válvula de aislamiento en la aspiración. Se atenderá específicamente a la fijación, que impida la transmisión de esfuerzos a la red y vibraciones.
- Batería de contadores divisionarios: Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.
 - Batería para contadores divisionarios: tipo conforme a CTE.
 - Local o armario de alojamiento, impermeabilizado y con sumidero sifónico.
 - Estará separado de otras centralizaciones de contadores (gas, electricidad)

* Instalación particular del edificio.

- Montantes: Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas, locales o equivalente.
 - Grifos para vaciado de columnas, cuando se hayan previsto.
 - En caso de instalación de antiarrietes, estarán colocados en extremos de montantes y llevarán asociada llave de corte.
 - Diámetro y material especificados (montantes).
 - Pasatubos en muros y forjados, con holgura suficiente.
 - Posición paralela o normal a los elementos estructurales.
 - Comprobación de las separaciones entre elementos de apoyo o fijación.
- Derivación particular: Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas, locales o equivalente.
 - Canalizaciones a nivel superior de los puntos de consumo.
 - Llaves de paso en locales húmedos.
 - Distancia a una conducción o cuadro eléctrico mayor o igual a 30 cm.
 - Diámetros y materiales especificados.
 - Tuberías de acero galvanizado, en el caso de ir empotradas, no estarán en contacto con yeso o mortero mixto.
 - Tuberías de cobre, recibida con grapas de latón. La unión con galvanizado mediante manguitos de latón. Protección, en el caso de ir empotradas.
 - Prohibición de utilizar las tuberías como puesta a tierra de aparatos eléctricos.
- Grifería: Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas, locales o equivalente.

- Verificación con especificaciones de proyecto.
- Colocación correcta con junta de aprieto.
- Calentador individual de agua caliente y distribución de agua caliente: Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas, locales o equivalente.
 - Cumple las especificaciones de proyecto.
 - Calentador de gas. Homologado por Industria. Distancias de protección. Conexión a conducto de evacuación de humos. Rejillas de ventilación, en su caso.
 - Termo eléctrico. Acumulador. Conexión mediante interruptor de corte bipolar.
 - En cuartos de baño, se respetan los volúmenes de prohibición y protección.
 - Disposición de llaves de paso en entrada y salida de agua de calentadores o termos.

Pruebas de servicio:

- * Instalación general del edificio. Prueba hidráulica de las conducciones. Unidad y frecuencia de inspección: uno por instalación.
 - Prueba de presión.
 - Prueba de estanquidad.
 - Grupo de presión: verificación del punto de tarado de los presostatos. Nivel de agua/aire en el depósito. Lectura de presiones y verificación de caudales. Comprobación del funcionamiento de válvulas.
- * Instalación particular del edificio. Prueba hidráulica de las conducciones. Unidad y frecuencia de inspección: uno por instalación.
 - Prueba de presión.
 - Prueba de estanquidad.
- * Prueba de funcionamiento: Unidad y frecuencia de inspección: uno por instalación.
 - Simultaneidad de consumo.
 - Caudal en el punto más alejado.

Conservación hasta la recepción de las obras: Se colocarán taponeros que cierren las salidas de agua de las conducciones hasta la recepción de los aparatos sanitarios y grifería, con el fin de evitar inundaciones.

CUMPLIMIENTO DEL CTE

La ejecución de la Obra de Instalación de fontanería de ajustará a lo determinado en este Proyecto, así como a lo determinado en el Documento Básico de Salubridad HS 4 "Suministro de agua", del Código Técnico de la Edificación y RITE. Antes de proceder a la instalación de los distintos materiales reflejados en el Proyecto, se deberá justificar que su calidad es por lo menos igual a la proyectada. Cualquier incidencia que pudiera surgir en el transcurso de la obra por uso indebido de los materiales o negligencia del personal en ella empleado, será responsabilidad de la Empresa Instaladora.

Todos los materiales serán de la mejor calidad y se ajustarán a lo determinado en el HS 4. Por tanto las tuberías de las instalaciones interiores deberán ser capaces, de forma general, y como mínimo aguantar una presión de 10 Kg/cm², en previsión de la resistencia necesaria para soportar la de servicio y los golpes de ariete provocado por el cierre de los grifos. Deberán ser resistentes a la corrosión y totalmente estables con el tiempo en sus propiedades físicas (resistencia, rugosidad, etc.). Tampoco deberán alterar ninguna de las características del agua (sabor, olor, potabilidad ...), así como a los criterios marcados en el apartado 6 de la HS 4.

A lo largo de la ejecución de la instalación deberán hacerse pruebas parciales de los elementos que haya indicado la Dirección Técnica. Particularmente todas las uniones o tramos de tuberías, conductos o elementos que por necesidades de la obra vayan a quedarse ocultos, deberán ser expuestos para su inspección o expresamente aprobadas, antes de cubrirlos o de colocar la protección requerida.

Se realizarán como mínimo las siguientes pruebas globales, independientemente de aquellas otras que deseara el Director de Obra.

Comprobación de materiales y ejecución:

La empresa instaladora estará obligada a efectuar una prueba de resistencia mecánica y estanquidad de todas las tuberías, elementos y accesorios que integran la instalación, estando todos sus componentes vistos y accesibles para su control.

Para iniciar la prueba se llenará de agua toda la instalación, manteniendo abiertos los grifos terminales hasta que se tenga la seguridad de que la purga ha sido completa y no queda nada de aire. Entonces se cerrarán los grifos que han servido de purga y el de la fuente de alimentación. A continuación se empleará la bomba, que ya estará conectada y se mantendrá su funcionamiento hasta alcanzar la presión de prueba, con un mínimo de 12 bar. Una vez acondicionada, se procederá según se especifica en el Método A de la Norma UNE ENV 12 108:2002.

Una vez realizada la prueba anterior, a la instalación se le conectarán la grifería y los aparatos de consumo, sometiéndose nuevamente a la prueba anterior.

El manómetro que se utilice en esta prueba debe apreciar como mínimo intervalos de presión de 0,1 bar.

Las presiones aludidas anteriormente se refieren a nivel de la calzada.

En las instalaciones de preparación de ACS se realizarán las siguientes pruebas de funcionamiento:

- a) medición de caudal y temperatura en los puntos de agua;
- b) obtención de los caudales exigidos a la temperatura fijada una vez abiertos el número de grifos estimados en la simultaneidad;
- c) comprobación del tiempo que tarda el agua en salir a la temperatura de funcionamiento una vez realizado el equilibrado hidráulico de las distintas ramas de la red de retorno y abiertos uno a uno el grifo más alejado de cada uno de los ramales, sin haber abierto ningún grifo en las últimas 24 horas;
- d) medición de temperaturas de la red;
- e) con el acumulador a régimen, comprobación con termómetro de contacto de las temperaturas del mismo, en su salida y en los grifos. La temperatura del retorno no debe ser inferior en 3 °C a la de salida del acumulador.

MEDICIÓN Y ABONO

Las tuberías y aislamientos se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, sin descontar los elementos intermedios como válvulas, accesorios, todo ello completamente colocado e incluyendo la parte proporcional de accesorios, manguitos, soportes para tuberías, y la protección en su caso cuando exista para los aislamientos. El resto de componentes de la instalación se medirán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

MANTENIMIENTO.

Se recomiendan las siguientes condiciones de mantenimiento:

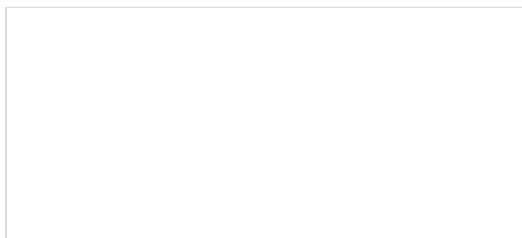
- No se manipulará ni modificará las redes ni se realizarán cambios de materiales.
- No se debe dejar la red sin agua.
- No se conectarán tomas de tierra a la instalación de fontanería.
- No se eliminarán los aislamientos.

Conservación:

- Cada dos años se revisará completamente la instalación.
- Cada cuatro años se realizará una prueba de estanquidad y funcionamiento.

Reparación. Reposición: Cuando se efectúe la revisión completa de la instalación, se repararán todas aquellas tuberías, accesorios y equipos que presenten mal estado o funcionamiento deficiente, todo ello realizado por técnico acreditado, debiendo quedar las posibles modificaciones que se realicen modificadas en planos para la propiedad.

Abril 2019



estudio González arquitectos, S.L.P.

IV. ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD

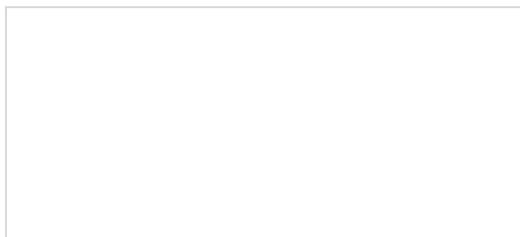
El edificio al que darán servicio las instalaciones objeto del presente proyecto, dispone de un Estudio de Seguridad y Salud que incluye las instalaciones descritas en este proyecto específico de instalaciones de fontanería y saneamiento.

Todas las personas que intervengan en la ejecución de las instalaciones objeto del presente proyecto, así como todos los medios que se utilicen, se atenderán a lo dispuesto en el citado Estudio de Seguridad y Salud.

En relación al Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre del Ministerio de la Presidencia por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción y la necesidad de elaborar un estudio de seguridad y salud en las obras así como un plan de seguridad y salud, éste proyecto se remite al estudio y plan de seguridad existentes para el conjunto de la obra.

Considero con lo expuesto en el presente Proyecto, que quedan perfectamente definidas las condiciones de suministro, montaje, medición, conservación y mantenimiento de las instalaciones, independientemente de la exigencia del cumplimiento de las obligaciones de conservación y mantenimiento exigidas.

Abril 2019



estudio González arquitectos, S.L.P.

V. PRESUPUESTO

Precios descompuestos Fontanería

12.4 Fontanería AF, ACS,Riego

12.4.1 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

12.4.1.1	ud	Acometida a la red general municipal de agua DN 90 mm, hasta una longitud máxima de 8 m, realizada con tubo de polietileno de alta densidad (PE-100) de 90 mm de diámetro nominal (3") y PN=16 atm, conforme a UNE-EN 12201, con collarín de toma en carga multimaterial DN90-3", llave de esfera latón roscar de 3". Totalmente terminada, i/p.p. de piezas especiales, accesorios y medios auxiliares, sin incluir obra civil. Conforme a CTE DB HS-4. Medida la unidad terminada.		
		1,389 h. Oficial 1ª fontanero calefactor	12,000	16,67
		1,389 h Oficial 2ª fontanero calefactor	11,400	15,83
		1,000 ud Collarín salida brida DN160-90 mm	195,345	195,35
		1,000 ud Brida loca acero DN100-110 mm	30,422	30,42
		8,500 m Tubo polietileno AD PE100 PN-16 90 mm	16,562	140,78
		1,000 ud Válvula esfera latón roscar 4"	128,399	128,40
		1,000 % Medios auxiliares	527,450	5,27
		1,500 % Costes Indirectos	532,720	7,99
		Precio total por ud .		540,71
12.4.1.2	m	Tubería de polietileno sanitario, de 25 mm (1") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m, y sin protección superficial. s/CTE-HS-4. Instalado, i/ayudas, medios auxiliares y de seguridad, totalmente terminado.		
		0,113 h. Oficial 1ª fontanero calefactor	12,000	1,36
		0,113 h Oficial 2ª fontanero calefactor	11,400	1,29
		1,100 m Tubo polietileno AD PE100 (PN-16) 25mm	2,209	2,43
		0,300 u Codo polipropileno 25 mm (PP)	1,722	0,52
		0,100 u Té polipropileno 25 mm (PP)	3,030	0,30
		1,000 % Medios auxiliares	5,900	0,06
		1,500 % Costes Indirectos	5,960	0,09
		Precio total por m .		6,05
12.4.1.3	m	Tubería de polietileno de alta densidad (PE-100), para uso alimentario, de 63 mm de diámetro nominal (2 1/2") y PN 16 atm, conforme UNE-EN 12201; para tuberías de alimentación de suministro de agua. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc), y p.p de medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-4. Instalado, i/ayudas, medios auxiliares y de seguridad, totalmente terminado.		
		0,105 h. Oficial 1ª fontanero calefactor	12,000	1,26
		0,105 h Oficial 2ª fontanero calefactor	11,400	1,20
		1,000 m Tubo polietileno AD PE100 PN-16 63 mm	8,161	8,16

		0,500 ud	Codo latón 90° 75 mm-2 1/2"	48,582	24,29
		0,250 ud	Enlace mixto latón macho 75mm.-2 1/2"	17,344	4,34
		1,000 %	Medios auxiliares	39,250	0,39
		1,500 %	Costes Indirectos	39,640	0,59
			Precio total por m .		40,23
12.4.1.4	m	Tubería de polietileno de alta densidad (PE-100), para uso alimentario, de 90 mm de diámetro nominal (3 1/2") y PN 16 atm, conforme UNE-EN 12201; para tuberías de alimentación de suministro de agua. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc), y p.p de medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-4. s/CTE-HS-4.			
		0,139 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	12,000	1,67
		0,139 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	11,400	1,58
		1,000 m	Tubo polietileno AD PE100 PN-16 90 mm	16,562	16,56
		0,500 ud	Codo latón 90° 90 mm 3 1/2"	103,840	51,92
		0,250 ud	Enlace mixto latón macho 90 mm 4"	24,502	6,13
		1,000 %	Medios auxiliares	77,860	0,78
		1,500 %	Costes Indirectos	78,640	1,18
			Precio total por m .		79,82
12.4.1.5	ud	Contador general de agua de diámetro nominal DN 50 mm (2") tipo Woltman clase C, pre-equipado para emisor de impulsos tipo REED. Para un caudal máximo de 30 m3/h, conforme al RD 889/2006 y norma UNE EN 15154. Instalación con filtro tipo Y con bridas, válvulas de compuerta de fundición con bridas DN50 de entrada y salida, grifo de prueba y válvula de retención con bridas. Totalmente instalado, probado y funcionando, i/ p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-4. (Timbrado del contador por la Delegación de Industria.). Instalado, i/ayudas, medios auxiliares y de seguridad, totalmente terminado.			
		1,042 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	12,000	12,50
		1,042 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	11,400	11,88
		2,000 ud	Válvula compuerta BB fundición DN50 mm	57,126	114,25
		1,000 ud	Filtro BB fundición ductil DN50 mm	48,860	48,86
		1,000 ud	Contador agua Woltman 2" 50 mm clase C	253,335	253,34
		1,000 ud	Te BBB fundición dúctil DN60-40	32,081	32,08
		1,000 ud	Grifo de prueba DN-20	6,365	6,37
		1,000 ud	Válvula retención fundición DN65 mm c/bridas	85,840	85,84
		1,000 %	Medios auxiliares	565,120	5,65
		1,500 %	Costes Indirectos	570,770	8,56
			Precio total por ud .		579,33
12.4.1.6	ud	Contador divisionario de agua, de diámetro nominal DN20 mm (3/4"), electrónico para comunicación M-BUS, para un caudal máximo de 5 m3/h, conforme al RD 889/2006 y norma UNE EN 15154. Instalación con válvula de entrada de esfera orientable de 3/4", grifo de prueba, conexión flexible de galvanizada de 50 cm y válvula de salida de esfera anti-retorno de 3/4". Totalmente instalado, probado y funcionando, i/ p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-4.			

	0,695 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	12,000	8,34
	0,695 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	11,400	7,92
	1,000 ud	Válvula entrada orientable DN-20	30,116	30,12
	1,000 ud	Contador agua electrónico M-BUS DN20 3/4"	96,648	96,65
	1,000 ud	Conexión flexi.galv. M-H 3/4" 50 cm	8,912	8,91
	1,000 ud	Grifo de prueba DN-20	6,365	6,37
	1,000 ud	Válvula salida batería antirretorno DN-20	14,782	14,78
	1,000 %	Medios auxiliares	173,090	1,73
	1,500 %	Costes Indirectos	174,820	2,62
		Precio total por ud .		177,44
12.4.1.7	ud	Suministro y colocación de depósito de polietileno de alta densidad marca Reide o equivalente modelo compacto Aquaform, con capacidad para 1500 litros de agua, cerrado, con sistema de regulación de llenado, flotador y boya de 2" incluida, vaciado y rebosadero. Montado y nivelado i/ p.p. piezas especiales y accesorios, instalado y funcionando, y sin incluir la tubería de abastecimiento.		
	2,775 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	12,000	33,30
	2,775 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	11,400	31,64
	1,000 ud	Depósito 1500 lts con boya	503,192	503,19
	1,000 ud	Boya 2"	109,663	109,66
	1,000 %	Medios auxiliares	677,790	6,78
	1,500 %	Costes Indirectos	684,570	10,27
		Precio total por ud .		694,84
12.4.1.8	ud	Grupo de presión marca Wilo o equivalente modelo Sibost Smart 2 Helix VE 1603, compuesto por dos bombas multietapa verticales de rotor seco en acero inoxidable en paralelo con regulado smart controler y dotadas de variador VR en cada bomba, sobre bancada común, para un punto de trabajo de 33 m3/h a 50 mca. Bombas de 4,0 KW a 400V. Incluye electrónica de control, llaves en aspiración e impulsión de cada bomba, antirretornos en la impulsión, vaso de expansión cerrado de 8 litros y todos los accesorios necesarios. Incluso colocación y puesta en marcha. Instalado, i/ayudas, medios auxiliares y de seguridad, totalmente terminado.		
	0,695 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	12,000	8,34
	0,695 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	11,400	7,92
	1,000 ud	Grupo de presión 33m3/h-5bar con variadores	1.377,013	1.377,01
	1,000 ud	Puesta en marcha	254,125	254,13
	1,000 %	Medios auxiliares	1.647,400	16,47
	1,500 %	Costes Indirectos	1.663,870	24,96
		Precio total por ud .		1.688,83

12.4.1.9	ud	Suministro y colocación de válvula solenoide de 3" para agua sanitaria del tipo normalmente abierta, de hasta 16 bar. Incluso bobina. Se incluye una envolvente plástica con puerta ciega, una protección térmica II-16A, protección diferencial de II-25/0,03A y un programador horario semanal digital marca Scheneider Electric o equivalente, con hasta 10 metros de cableado de 2x2,5mm2+T bajo tubo de acero de 25 mm. Instalado, i/ayudas, medios auxiliares y de seguridad, totalmente terminado.		
		0,695 h. Oficial 1ª fontanero calefactor	12,000	8,34
		0,695 h Oficial 1ª electricista	12,000	8,34
		0,695 h Oficial 2ª electricista/telecomunicaciones	11,400	7,92
		1,000 ud Solenoide 3"-NA-16 bar	951,556	951,56
		1,000 % Medios auxiliares	976,160	9,76
		1,500 % Costes Indirectos	985,920	14,79
		Precio total por ud .		1.000,71
12.4.1.10	m	Tubería de polipropileno PPR de D=20x2,8mm, marca ABN Pipe Systems o equivalente aprobado modelo CT Faser RD con un SDR 7,4, s/UNE-EN ISO 21003 y UNE EN 13501, clasificación al fuego B-s1, d0, protección UV, resistente a procesos de desinfección, microfibras anti-dilatación, protección antimicrobiana, libre de halógenos y protección anti-incrustaciones. Para agua fría, caliente o climatización. Sistema de unión por polifusión, incluso con p.p. de accesorios, abrazaderas isofónicas, liras de dilatación, señalizacion y pequeño material, totalmente instalado y funcionando. Instalado, i/ayudas, medios auxiliares y de seguridad, totalmente terminado.		
		0,070 h. Oficial 1ª fontanero calefactor	12,000	0,84
		0,070 h Oficial 2ª fontanero calefactor	11,400	0,80
		1,050 m Tub.pp D20 faser	1,104	1,16
		1,000 ud Manguito/Codo/T pp D20	0,370	0,37
		1,000 ud Soportes isofónicos	0,832	0,83
		1,000 % Medios auxiliares	4,000	0,04
		1,500 % Costes Indirectos	4,040	0,06
		Precio total por m .		4,10
12.4.1.11	m	Tubería de polipropileno PPR de D=25x3,5mm, marca ABN Pipe Systems o equivalente aprobado modelo CT Faser RD con un SDR 7,4, s/UNE-EN ISO 21003 y UNE EN 13501, clasificación al fuego B-s1, d0, protección UV, resistente a procesos de desinfección, microfibras anti-dilatación, protección antimicrobiana, libre de halógenos y protección anti-incrustaciones. Para agua fría, caliente o climatización. Sistema de unión por polifusión, incluso con p.p. de accesorios, abrazaderas isofónicas, liras de dilatación, señalizacion y pequeño material, totalmente instalado y funcionando. Instalado, i/ayudas, medios auxiliares y de seguridad, totalmente terminado.		
		0,070 h. Oficial 1ª fontanero calefactor	12,000	0,84
		0,070 h Oficial 2ª fontanero calefactor	11,400	0,80
		1,000 m Tub.pp D25 faser	1,945	1,95
		1,000 ud Manguito/Codo/T pp D25	0,626	0,63
		1,000 ud Soportes isofónicos	0,832	0,83
		1,000 % Medios auxiliares	5,050	0,05

		1,500 %	Costes Indirectos	5,100	0,08
			Precio total por m .		5,18
12.4.1.12	m		Tubería de polipropileno PPR de D=32x4,4, marca ABN Pipe Systems o equivalente aprobado modelo CT Faser RD con un SDR 7,4, s/UNE-EN ISO 21003 y UNE EN 13501, clasificación al fuego B-s1, d0, protección UV, resistente a procesos de desinfección, microfibras anti-dilatación, protección antimicrobiana, libre de halógenos y protección anti-incrustaciones. Para agua fría, caliente o climatización. Sistema de unión por polifusión, incluso con p.p. de accesorios, abrazaderas isofónicas, liras de dilatación, señalizacion y pequeño material, totalmente instalado y funcionando. Instalado, i/ayudas, medios auxiliares y de seguridad, totalmente terminado.		
		0,070 h.	Oficial 1º fontanero calefactor	12,000	0,84
		0,070 h	Oficial 2º fontanero calefactor	11,400	0,80
		1,050 m	Tub.pp D32 faser	2,429	2,55
		1,000 ud	Manguito/Coco/T pp D32	0,812	0,81
		1,000 ud	Soportes isofónicos	0,832	0,83
		1,000 %	Medios auxiliares	5,830	0,06
		1,500 %	Costes Indirectos	5,890	0,09
			Precio total por m .		5,98
12.4.1.13	m		Tubería de polipropileno PPR de D=40x3,7, marca ABN Pipe Systems o equivalente aprobado modelo CT Faser RD con un SDR 11, s/UNE-EN ISO 21003 y UNE EN 13501, clasificación al fuego B-s1, d0, protección UV, resistente a procesos de desinfección, microfibras anti-dilatación, protección antimicrobiana, libre de halógenos y protección anti-incrustaciones. Para agua fría, caliente o climatización. Sistema de unión por polifusión, incluso con p.p. de accesorios, abrazaderas isofónicas, liras de dilatación, señalizacion y pequeño material, totalmente instalado y funcionando. Instalado, i/ayudas, medios auxiliares y de seguridad, totalmente terminado.		
		0,105 h.	Oficial 1º fontanero calefactor	12,000	1,26
		0,105 h	Oficial 2º fontanero calefactor	11,400	1,20
		1,050 m	Tub.pp D40 faser	3,818	4,01
		1,000 ud	Manguito/Codo/T pp D40	1,271	1,27
		1,000 ud	Soportes isofónicos	0,832	0,83
		1,000 %	Medios auxiliares	8,570	0,09
		1,500 %	Costes Indirectos	8,660	0,13
			Precio total por m .		8,79
12.4.1.14	m		Tubería de polipropileno PPR de D=50x4,6mm, marca ABN Pipe Systems o equivalente aprobado modelo CT Faser RD con un SDR 11, s/UNE-EN ISO 21003 y UNE EN 13501, clasificación al fuego B-s1, d0, protección UV, resistente a procesos de desinfección, microfibras anti-dilatación, protección antimicrobiana, libre de halógenos y protección anti-incrustaciones. Para agua fría, caliente o climatización. Sistema de unión por polifusión, incluso con p.p. de accesorios, abrazaderas isofónicas, liras de dilatación y pequeño material, totalmente instalado y funcionando. Instalado, i/ayudas, medios auxiliares y de seguridad, totalmente terminado.		
		0,105 h.	Oficial 1º fontanero calefactor	12,000	1,26
		0,105 h	Oficial 2º fontanero calefactor	11,400	1,20
		1,050 m	Tub.pp D50 faser	5,719	6,00

		1,000 ud	Manguito/Codo/T pp D50	1,910	1,91
		1,000 ud	Soportes isofónicos	0,832	0,83
		1,000 %	Medios auxiliares	11,200	0,11
		1,500 %	Costes Indirectos	11,310	0,17
			Precio total por m .		11,48
12.4.1.15	m	<p>Tubería de polipropileno PPR de D=63x5,8mm, marca ABN Pipe Systems o equivalente aprobado modelo CT Faser RD con un SDR 11, s/UNE-EN ISO 21003 y UNE EN 13501, clasificación al fuego B-s1, d0, protección UV, resistente a procesos de desinfección, microfibras anti-dilatación, protección antimicrobiana, libre de halógenos y protección anti-incrustaciones. Para agua fría, caliente o climatización. Sistema de unión por polifusión, incluso con p.p. de accesorios, abrazaderas isofónicas, liras de dilatación y pequeño material, totalmente instalado y funcionando. Instalado, i/ayudas, medios auxiliares y de seguridad, totalmente terminado.</p>			
		0,105 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	12,000	1,26
		0,105 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	11,400	1,20
		1,050 m	Tub.pp D63 faser	8,101	8,51
		1,000 ud	Manguito/Codo/T pp D63	2,701	2,70
		1,000 ud	Soportes isofónicos	0,832	0,83
		1,000 %	Medios auxiliares	14,500	0,15
		1,500 %	Costes Indirectos	14,650	0,22
			Precio total por m .		14,87
12.4.1.16	m	<p>Tubería de polipropileno PPR de D=75x6,8mm, marca ABN Pipe Systems o equivalente aprobado modelo CT Faser RD con un SDR 11, s/UNE-EN ISO 21003 y UNE EN 13501, clasificación al fuego B-s1, d0, protección UV, resistente a procesos de desinfección, microfibras anti-dilatación, protección antimicrobiana, libre de halógenos y protección anti-incrustaciones. Para agua fría, caliente o climatización. Sistema de unión por polifusión, incluso con p.p. de accesorios, abrazaderas isofónicas, liras de dilatación y pequeño material, totalmente instalado y funcionando. Instalado, i/ayudas, medios auxiliares y de seguridad, totalmente terminado.</p>			
		0,139 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	12,000	1,67
		0,139 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	11,400	1,58
		1,050 m	Tub.pp D75 faser	11,087	11,64
		1,000 ud	Manguito/Codo/T pp D75	3,692	3,69
		1,000 ud	Soportes isofónicos	0,832	0,83
		1,000 %	Medios auxiliares	19,410	0,19
		1,500 %	Costes Indirectos	19,600	0,29
			Precio total por m .		19,89
12.4.1.17	m	<p>Tubería de polipropileno PPR de D=90x8,2mm, marca ABN Pipe Systems o equivalente aprobado modelo CT Faser RD con un SDR 11, s/UNE-EN ISO 21003 y UNE EN 13501, clasificación al fuego B-s1, d0, protección UV, resistente a procesos de desinfección, microfibras anti-dilatación, protección antimicrobiana, libre de halógenos y protección anti-incrustaciones. Para agua fría, caliente o climatización. Sistema de unión por polifusión, incluso con p.p. de accesorios, abrazaderas isofónicas, liras de dilatación y pequeño material, totalmente instalado y funcionando. Instalado, i/ayudas, medios auxiliares y de seguridad, totalmente terminado.</p>			

		0,139 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	12,000	1,67
		0,139 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	11,400	1,58
		1,050 ud	Tub.pp D90 faser	16,044	16,85
		1,000 ud	Manguito/Codo/T pp D90	3,825	3,83
		1,000 ud	Soportes isofónicos	0,832	0,83
		1,000 %	Medios auxiliares	24,760	0,25
		1,500 %	Costes Indirectos	25,010	0,38
			Precio total por m .		25,39
12.4.1.18	m	Aislamiento en coquilla sintética de espuma elastomérica, tipo ARMAFLEX o equivalente aprobado, de 10 mm de espesor, modelo AF, autoadhesiva, para tubería de DN-20, incluso accesorios para piezas especiales, válvulas, transporte y mano de obra. Instalado, i/ayudas, medios auxiliares y de seguridad, totalmente terminado.			
		0,070 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	12,000	0,84
		0,070 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	11,400	0,80
		1,100 m	Coquilla AF/D.20 con accesorios	0,379	0,42
		1,000 %	Medios auxiliares	2,060	0,02
		1,500 %	Costes Indirectos	2,080	0,03
			Precio total por m .		2,11
12.4.1.19	m	Aislamiento en coquilla sintética de espuma elastomérica, tipo ARMAFLEX o equivalente aprobado, de 10 mm de espesor, modelo AF, autoadhesiva, para tubería de DN-25, incluso accesorios para piezas especiales, válvulas, transporte y mano de obra. Instalado, i/ayudas, medios auxiliares y de seguridad, totalmente terminado.			
		0,070 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	12,000	0,84
		0,070 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	11,400	0,80
		1,100 m	Coquilla AF/D.25 con accesorios	0,733	0,81
		1,000 %	Medios auxiliares	2,450	0,02
		1,500 %	Costes Indirectos	2,470	0,04
			Precio total por m .		2,51
12.4.1.20	m	Aislamiento en coquilla sintética de espuma elastomérica, tipo ARMAFLEX o equivalente aprobado, de 11 mm de espesor, modelo AF, autoadhesiva, para tubería de DN-32, incluso accesorios para piezas especiales, válvulas, transporte y mano de obra. Instalado, i/ayudas, medios auxiliares y de seguridad, totalmente terminado.			
		0,070 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	12,000	0,84
		0,070 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	11,400	0,80
		1,100 m	Coquilla AF/D.32 con accesorios	0,839	0,92
		1,000 %	Medios auxiliares	2,560	0,03
		1,500 %	Costes Indirectos	2,590	0,04
			Precio total por m .		2,63

12.4.1.21	m	Aislamiento en coquilla sintética de espuma elastomérica, tipo ARMAFLEX o equivalente aprobada, de 11 mm de espesor, modelo AF, autoadhesiva, para tubería de DN-40, incluso accesorios para piezas especiales, válvulas, transporte y mano de obra. Instalada y funcionando correctamente. Incluso ayudas, medios auxiliares y de seguridad, totalmente terminado.		
		0,070 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	12,000 0,84
		0,070 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	11,400 0,80
		1,100 m	Coquilla AF/D.40 con accesorios	1,404 1,54
		1,000 %	Medios auxiliares	3,180 0,03
		1,500 %	Costes Indirectos	3,210 0,05
			Precio total por m .	<hr/> 3,26
12.4.1.22	m	Aislamiento en coquilla sintética de espuma elastomérica, tipo ARMAFLEX o equivalente aprobado, de 11 mm de espesor, modelo AF, autoadhesiva, para tubería de DN-50, incluso accesorios para piezas especiales, válvulas, transporte y mano de obra. Instalada y funcionando correctamente. Incluso ayudas, medios auxiliares y de seguridad, totalmente terminado.		
		0,070 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	12,000 0,84
		0,070 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	11,400 0,80
		1,100 m	Coquilla AF/D.50 con accesorios	1,736 1,91
		1,000 %	Medios auxiliares	3,550 0,04
		1,500 %	Costes Indirectos	3,590 0,05
			Precio total por m .	<hr/> 3,64
12.4.1.23	m	Aislamiento en coquilla sintética de espuma elastomérica, tipo ARMAFLEX o equivalente aprobado, de 11 mm de espesor, modelo AF, autoadhesiva, para tubería de DN-63, incluso accesorios para piezas especiales, válvulas, transporte y mano de obra. Instalada y funcionando correctamente. Incluso ayudas, medios auxiliares y de seguridad, totalmente terminado.		
		0,105 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	12,000 1,26
		0,105 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	11,400 1,20
		1,100 m	Coquilla AF/D.63 con accesorios	2,118 2,33
		1,000 %	Medios auxiliares	4,790 0,05
		1,500 %	Costes Indirectos	4,840 0,07
			Precio total por m .	<hr/> 4,91
12.4.1.24	m	Aislamiento en coquilla sintética de espuma elastomérica, tipo ARMAFLEX o equivalente aprobado, de 11 mm de espesor, modelo AF, autoadhesiva, para tubería de DN-75, incluso accesorios para piezas especiales, válvulas, transporte y mano de obra. Instalada y funcionando correctamente. Incluso ayudas, medios auxiliares y de seguridad, totalmente terminado.		
		0,105 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	12,000 1,26
		0,105 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	11,400 1,20
		1,100 m	Coquilla AF/D.75 con accesorios	2,381 2,62
		1,000 %	Medios auxiliares	5,080 0,05
		1,500 %	Costes Indirectos	5,130 0,08
			Precio total por m .	<hr/> 5,21

12.4.1.25	m	Aislamiento en coquilla sintética de espuma elastomérica, tipo ARMAFLEX o equivalente aprobado, de 11 mm de espesor, modelo AF, autoadhesiva, para tubería de DN-90, incluso accesorios para piezas especiales, válvulas, transporte y mano de obra. Instalada y funcionando correctamente. Incluso ayudas, medios auxiliares y de seguridad, totalmente terminado.		
		0,105 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	12,000 1,26
		0,105 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	11,400 1,20
		1,100 m	Coquilla AF/D.90 con accesorios	5,066 5,57
		1,000 %	Medios auxiliares	8,030 0,08
		1,500 %	Costes Indirectos	8,110 0,12
			Precio total por m .	8,23
12.4.1.26	m	Aislamiento para tuberías de agua caliente entre 40°C y 100°C, uso ACS, con coquilla XG/ARMAFLEX o equivalente aprobado XG-32x22 para tuberías de diámetro 20 mm. Incluso accesorios, transporte y mano de obra. Totalmente instalado y probado. Incluso ayudas, medios auxiliares y de seguridad, totalmente terminado.		
		0,139 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	12,000 1,67
		0,139 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	11,400 1,58
		1,100 m	Aislamiento para tuberías ACS D. 20 mm	2,618 2,88
		1,000 %	Medios auxiliares	6,130 0,06
		1,500 %	Costes Indirectos	6,190 0,09
			Precio total por m .	6,28
12.4.1.27	m	Aislamiento para tuberías de agua caliente entre 40°C y 100°C, uso ACS, con coquilla XG/ARMAFLEX o equivalente aprobado XG-32x28 para tuberías de diámetro 25 mm. Incluso accesorios, transporte y mano de obra. Totalmente instalado y probado. Incluso ayudas, medios auxiliares y de seguridad, totalmente terminado.		
		0,139 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	12,000 1,67
		0,139 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	11,400 1,58
		1,100 m	Aislamiento para tuberías ACS D. 25 mm	3,194 3,51
		1,000 %	Medios auxiliares	6,760 0,07
		1,500 %	Costes Indirectos	6,830 0,10
			Precio total por m .	6,93
12.4.1.28	m	Aislamiento para tuberías de agua caliente entre 40°C y 100°C, uso ACS, con coquilla XG/ARMAFLEX o equivalente aprobado XG-32x35 para tuberías de diámetro 32 mm. Incluso accesorios, transporte y mano de obra. Totalmente instalado y probado. Incluso ayudas, medios auxiliares y de seguridad, totalmente terminado.		
		0,139 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	12,000 1,67
		0,139 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	11,400 1,58
		1,100 m	Aislamiento para tuberías ACS D. 32 mm	4,748 5,22
		1,000 %	Medios auxiliares	8,470 0,08
		1,500 %	Costes Indirectos	8,550 0,13
			Precio total por m .	8,68

12.4.1.29	m	Aislamiento para tuberías de agua caliente entre 40°C y 100°C, uso ACS, con coquilla XG/ARMAFLEX o equivalente aprobado XG-40x42 para tuberías de diámetro 40 mm. Incluso accesorios, transporte y mano de obra. Totalmente instalado y probado. Incluso ayudas, medios auxiliares y de seguridad, totalmente terminado.		
		0,139 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	12,000 1,67
		0,139 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	11,400 1,58
		1,100 m	Aislamiento para tuberías ACS D. 40 mm	7,099 7,81
		1,000 %	Medios auxiliares	11,060 0,11
		1,500 %	Costes Indirectos	11,170 0,17
			Precio total por m .	11,34
12.4.1.30	m	Aislamiento para tuberías de agua caliente entre 40°C y 100°C, uso ACS, con coquilla XG/ARMAFLEX o equivalente aprobado XG-40x54 para tuberías de diámetro 50 mm. Incluso accesorios, transporte y mano de obra. Totalmente instalado y probado. Incluso ayudas, medios auxiliares y de seguridad, totalmente terminado.		
		0,140 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	12,000 1,68
		0,140 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	11,400 1,60
		1,100 m	Aislamiento para tuberías ACS D. 50 mm	8,473 9,32
		1,000 %	Medios auxiliares	12,600 0,13
		1,500 %	Costes Indirectos	12,730 0,19
			Precio total por m .	12,92
12.4.1.31	m	Aislamiento para tuberías de agua caliente entre 40°C y 100°C, uso ACS, con coquilla XG/ARMAFLEX o equivalente aprobado XG-40x64 para tuberías de diámetro 63 mm. Incluso accesorios, transporte y mano de obra. Totalmente instalado y probado. Incluso ayudas, medios auxiliares y de seguridad, totalmente terminado.		
		0,140 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	12,000 1,68
		0,140 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	11,400 1,60
		1,100 m	Aislamiento para tuberías ACS D. 63 mm	8,708 9,58
		1,000 %	Medios auxiliares	12,860 0,13
		1,500 %	Costes Indirectos	12,990 0,19
			Precio total por m .	13,18
12.4.1.32	ud	Manómetro con lira para instalación en colectores o tubería de 0 a 10 bar. Incluso ayudas, medios auxiliares y de seguridad, totalmente terminado.		
		0,348 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	12,000 4,18
		0,348 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	11,400 3,97
		1,000 ud	Manómetro de 0 a 10 bar c/amortig.	5,068 5,07
		1,000 ud	Lira para manómetro	4,855 4,86
		1,000 %	Medios auxiliares	18,080 0,18
		1,500 %	Costes Indirectos	18,260 0,27
			Precio total por ud .	18,53

12.4.1.33	ud	Suministro y colocación de filtro de dos piezas, con cartucho de malla inox-aisi 304 de 80 micras, apto para temperaturas de hasta 90°C, cabezal PBT, recipiente PBT+FV, de diámetro 3/4" y longitud de 10", para presiones de hasta 8 bar. Incluso ayudas, medios auxiliares y de seguridad, totalmente terminado.		
	0,469 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	12,000	5,63
	0,469 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	11,400	5,35
	1,000 ud	Filtro 2 piezas 3/4" - 6bar - HT	84,035	84,04
	1,000 ud	Cartucho inoxidable 80 micras	40,300	40,30
	1,000 %	Medios auxiliares	135,320	1,35
	1,500 %	Costes Indirectos	136,670	2,05
		Precio total por ud .		138,72
12.4.1.34	ud	Equipo de osmosis de producción directa y gran caudal, marca Salvador Escoda o equivalente Serie Direct Flow 1:1 dotada de tecnología de flujo lateral, sin tanque, pantalla y grifo con tecnología Led, 1:1 permeado=concentrado, cartucho in-line encapsulado, aviso de cambio de cartuchos, concetores especiales push-fitting, caudas 500 GPD con producción de 1,3 l/min, grifo incluido. Conexionado eléctrico incluido (120W a 230V protección eléctrica tipo II). TDS máx entrada <1000 ppm, producción máxima 1692 litros día. Dimensiones 200x420x420 ancho x prof x alto.cartuchos de sedimentos, carbóy y membrana. l/pequeño material y accesorios. Incluso ayudas, medios auxiliares y de seguridad, totalmente terminado.		
	0,469 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	12,000	5,63
	0,469 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	11,400	5,35
	1,000 ud	Equipo osmosis directa con accesorios	790,651	790,65
	1,000 %	Medios auxiliares	801,630	8,02
	1,500 %	Costes Indirectos	809,650	12,14
		Precio total por ud .		821,79
12.4.1.35	ud	Válvula de esfera PN-10 de 1/2", instalada, i/pequeño material y accesorios. Incluso ayudas, medios auxiliares y de seguridad, totalmente terminado.		
	0,139 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	12,000	1,67
	0,139 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	11,400	1,58
	1,000 ud	Válvula de esfera 1/2"	2,784	2,78
	0,030 u	Pequeño material	0,578	0,02
	1,000 %	Medios auxiliares	6,050	0,06
	1,500 %	Costes Indirectos	6,110	0,09
		Precio total por ud .		6,20
12.4.1.36	ud	Válvula de esfera PN-10 de 3/4", instalada, i/pequeño material y accesorios. Incluso ayudas, medios auxiliares y de seguridad, totalmente terminado.		
	0,139 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	12,000	1,67
	0,139 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	11,400	1,58
	1,000 ud	Válvula de esfera 3/4"	3,345	3,35
	0,030 u	Pequeño material	0,578	0,02
	1,000 %	Medios auxiliares	6,620	0,07

		1,500 %	Costes Indirectos	6,690	0,10
			Precio total por ud .		6,79
12.4.1.37	ud		Válvula de esfera PN-10 de 1", instalada, i/pequeño material y accesorios. Incluso ayudas, medios auxiliares y de seguridad, totalmente terminado.		
		0,139 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	12,000	1,67
		0,139 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	11,400	1,58
		1,000 ud	Válvula de esfera 1"	4,768	4,77
		0,030 u	Pequeño material	0,578	0,02
		1,000 %	Medios auxiliares	8,040	0,08
		1,500 %	Costes Indirectos	8,120	0,12
			Precio total por ud .		8,24
12.4.1.38	ud		Válvula de esfera roscada PN-10 de 1 1/4", instalada, i/pequeño material y accesorios. Incluso ayudas, medios auxiliares y de seguridad, totalmente terminado.		
		0,348 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	12,000	4,18
		0,348 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	11,400	3,97
		1,000 ud	Válvula de esfera 1 1/4"	6,397	6,40
		0,030 u	Pequeño material	0,578	0,02
		1,000 %	Medios auxiliares	14,570	0,15
		1,500 %	Costes Indirectos	14,720	0,22
			Precio total por ud .		14,94
12.4.1.39	ud		Válvula de esfera roscada PN-10 de 1 1/2", instalada, i/pequeño material y accesorios. Incluso ayudas, medios auxiliares y de seguridad, totalmente terminado.		
		0,348 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	12,000	4,18
		0,348 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	11,400	3,97
		1,000 ud	Válvula de esfera 1 1/2"	11,250	11,25
		0,030 u	Pequeño material	0,578	0,02
		1,000 %	Medios auxiliares	19,420	0,19
		1,500 %	Costes Indirectos	19,610	0,29
			Precio total por ud .		19,90
12.4.1.40	ud		Válvula de esfera roscada PN-10 de 2", instalada, i/pequeño material y accesorios, ayudas, medios auxiliares y de seguridad, totalmente terminado. Incluso ayudas, medios auxiliares y de seguridad, totalmente terminado.		
		0,348 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	12,000	4,18
		0,348 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	11,400	3,97
		1,000 ud	Válvula de esfera 2"	11,415	11,42
		0,030 u	Pequeño material	0,578	0,02
		1,000 %	Medios auxiliares	19,590	0,20
		1,500 %	Costes Indirectos	19,790	0,30

		Precio total por ud .		20,09
12.4.1.41	ud	Válvula de mariposa embreada PN-10 de DN-65, instalada, i/pequeño material y accesorios, bridas y tornillos. Incluso ayudas, medios auxiliares y de seguridad, totalmente terminado.		
	0,695 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	12,000	8,34
	0,695 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	11,400	7,92
	1,000 ud	Válvula mariposa DN-65 bridas/accs	55,493	55,49
	1,000 %	Medios auxiliares	71,750	0,72
	1,500 %	Costes Indirectos	72,470	1,09
		Precio total por ud .		73,56
12.4.1.42	ud	Válvula de mariposa embreada PN-10 de DN-80, instalada, i/pequeño material y accesorios, bridas y tornillos. Incluso ayudas, medios auxiliares y de seguridad, totalmente terminado.		
	0,695 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	12,000	8,34
	0,695 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	11,400	7,92
	1,000 ud	Válvula mariposa DN-80 bridas/accs	66,666	66,67
	1,000 %	Medios auxiliares	82,930	0,83
	1,500 %	Costes Indirectos	83,760	1,26
		Precio total por ud .		85,02
12.4.1.43	ud	Válvula de retención de DN-80 c/bridas doble plato. Colocada. Incluso ayudas, medios auxiliares y de seguridad, totalmente terminado.		
	0,139 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	12,000	1,67
	0,139 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	11,400	1,58
	1,000 ud	Válv. Reten. PN10/16 3" c/bridas doble plato	113,826	113,83
	1,000 %	Medios auxiliares	117,080	1,17
	1,500 %	Costes Indirectos	118,250	1,77
		Precio total por ud .		120,02
12.4.1.44	ud	Suministro e instalación de válvula termostática T-Just KV TJ 25p para retorno de ACS, de Sedical o equivalente aprobado, para instalar en las tuberías de retorno de ACS de diám. nominal 32. Totalmente instalada, montada, probada y funcionando, incluyendo todo el material necesario para su montaje instalación y correcto funcionamiento.		
	0,105 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	12,000	1,26
	0,105 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	11,400	1,20
	1,000 ud	Válvula termostática T-Just KV TJ 25p de Sedical	83,705	83,71
	1,000 ud	Accesorios válvula T-Just	11,797	11,80
	1,000 %	Medios auxiliares	97,970	0,98
	1,500 %	Costes Indirectos	98,950	1,48
		Precio total por ud .		100,43

12.4.1.45	ud	<p>Instalación de punto de consumo de agua fría, para grifo, realizado con tubería de polipropileno PP-R (copolimero Random), de 20 mm, conectada a la red particular con sistema de derivaciones por tes, conforme UNE-EN ISO 15874. Tuberías protegidas en paramentos empotrados con tubo corrugado de protección. Totalmente montado, conexionado y probado; p.p. de derivación particular, p.p. de bote sifónico, p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc...) de las tuberías y p.p de medios auxiliares y de seguridad. Sin incluir sanitarios, ni griferías. Conforme a CTE DB HS-4 y DB HS-5.</p>			
		0,800 h.	Oficial 1º fontanero calefactor	12,000	9,60
		0,800 h	Oficial 2º fontanero calefactor	11,400	9,12
		3,000 m	Tub.pp D20 faser	1,104	3,31
		3,000 m	Tubo PVC, 23 mm D., con accesorios	0,084	0,25
		1,000 ud	Codo 90º terminal PP-R 20x1/2" mm	2,992	2,99
		0,250 ud	Bote sifónico aéreo t/inoxidable 5 tomas	15,969	3,99
		0,500 m	Tubo PVC evac.serie B junta pegada 50mm	1,565	0,78
		1,700 m	Tubo PVC serie B junta pegada 32 mm	1,061	1,80
		1,000 %	Medios auxiliares	31,840	0,32
		1,500 %	Costes Indirectos	32,160	0,48
			Precio total por ud .		32,64

12.4.1.46	ud	<p>Instalación de punto de consumo de agua fría y ACS, para lavabo, realizado con tubería de polipropileno PP-R (copolimero Random), de 20 mm, conectada a la red particular con sistema de derivaciones por tes, conforme UNE-EN ISO 15874. Tuberías protegidas en paramentos empotrados con tubo corrugado de protección. Red de desagüe realizada con tubería de PVC 40 mm, Ferroplast Mute o equivalente, conforme UNE-EN 1453. Totalmente montado, conexionado y probado; p.p. de derivación particular, sifón individual cromado, p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc...) de las tuberías y p.p de medios auxiliares y de seguridad. Sin incluir sanitarios, ni griferías. Conforme a CTE DB HS-4 y DB HS-5.</p>			
		0,800 h.	Oficial 1º fontanero calefactor	12,000	9,60
		0,800 h	Oficial 2º fontanero calefactor	11,400	9,12
		6,000 m	Tub.pp D20 faser	1,104	6,62
		6,000 m	Tubo PVC, 23 mm D., con accesorios	0,084	0,50
		2,000 ud	Codo 90º terminal PP-R 20x1/2" mm	2,992	5,98
		0,250 ud	Bote sifónico aéreo t/inoxidable 5 tomas	15,969	3,99
		0,500 m	Tubo PVC evac.serie B junta pegada 50mm	1,565	0,78
		1,700 m	Tubo PVC serie B junta pegada 32 mm	1,061	1,80
		1,000 %	Medios auxiliares	38,390	0,38
		1,500 %	Costes Indirectos	38,770	0,58
			Precio total por ud .		39,35

12.4.1.47	ud	Instalación de punto de consumo de agua fría, para inodoro con fluxor, realizado con tubería de polipropileno PP-R (copolímero Random), de 32 mm, conectada a la red particular con sistema de derivaciones por tes, conforme UNE-EN ISO 15874. Tubería protegida en paramentos empotrados con tubo corrugado de protección. Manguetón de conexión inodoro realizada con tubería de PVC 110 mm, Ferroplast Mute o equivalente, conforme UNE-EN 1453. Totalmente montado, conexionado y probado; p.p. de derivación particular, p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc...) de las tuberías y p.p de medios auxiliares y de seguridad. Sin incluir sanitarios, ni griferías. Conforme a CTE DB HS-4 y DB HS-5.			
		0,695 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	12,000	8,34
		0,695 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	11,400	7,92
		3,000 m	Tub.pp D32 faser	2,429	7,29
		3,000 m	Tubo PVC, 50 mm D., con accesorios	1,253	3,76
		1,000 ud	Codo 90° terminal PP-R 25x3/4" mm	4,617	4,62
		1,000 ud	Conexión PVC inodoro D=110mm c/j.labiada	3,225	3,23
		1,000 m	Tubo PVC evac.serie B j.peg.110mm	4,118	4,12
		1,000 %	Medios auxiliares	39,280	0,39
		1,500 %	Costes Indirectos	39,670	0,60
			Precio total por ud .	40,27	

12.4.1.48	ud	Instalación de punto de consumo de agua fría, para urinario, realizado con tubería de polipropileno PP-R (copolímero Random), de 20 mm, conectada a la red particular con sistema de derivaciones por tes, conforme UNE-EN ISO 15874. Tuberías protegidas en paramentos empotrados con tubo corrugado de protección. Red de desagüe realizada con tubería de PVC 40 mm, Ferroplast Mute o equivalente, conforme UNE-EN 1453. Totalmente montado, conexionado y probado; p.p. de derivación particular, sifón individual cromado,, p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc...) de las tuberías y p.p de medios auxiliares y de seguridad. Sin incluir sanitarios, ni griferías. Conforme a CTE DB HS-4 y DB HS-5.			
		0,695 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	12,000	8,34
		0,695 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	11,400	7,92
		3,000 m	Tub.pp D20 faser	1,104	3,31
		3,000 m	Tubo PVC, 23 mm D., con accesorios	0,084	0,25
		1,000 ud	Codo 90° terminal PP-R 20x1/2" mm	2,992	2,99
		0,250 ud	Bote sifónico aéreo t/inoxidable 5 tomas	15,969	3,99
		2,200 m	Tubo PVC evac.serie B junta pegada 50mm	1,565	3,44
		1,000 %	Medios auxiliares	30,240	0,30
		1,500 %	Costes Indirectos	30,540	0,46
			Precio total por ud .	31,00	

12.4.1.49	ud	<p>Instalación de punto de consumo de agua fría y ACS, para ducha, realizado con tubería de polipropileno PP-R (copolimero Random), de 20 mm, conectada a la red particular con sistema de derivaciones por tes, conforme UNE-EN ISO 15874. Tuberías protegidas en paramentos empotrados con tubo corrugado de protección. Red de desagüe realizada con tubería de PVC 50 mm, Ferroplast Mute o equivalente, conforme UNE-EN 1453. Totalmente montado, conexionado y probado; p.p. de derivación particular, p.p. de bote sifónico, p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc...) de las tuberías y p.p de medios auxiliares y de seguridad. Sin incluir sanitarios, ni griferías. Conforme a CTE DB HS-4 y DB HS-5.</p>			
		0,800 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	12,000	9,60
		0,800 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	11,400	9,12
		6,000 m	Tub.pp D20 faser	1,104	6,62
		6,000 m	Tubo PVC, 23 mm D., con accesorios	0,084	0,50
		2,000 ud	Codo 90° terminal PP-R 20x1/2" mm	2,992	5,98
		1,000 ud	Placa base fijación	1,141	1,14
		0,250 ud	Bote sifónico aéreo t/inoxidable 5 tomas	15,969	3,99
		0,500 m	Tubo PVC evac.serie B junta pegada 50mm	1,565	0,78
		1,700 m	Tubo PVC evac.serie B j.peg.40mm	1,324	2,25
		1,000 %	Medios auxiliares	39,980	0,40
		1,500 %	Costes Indirectos	40,380	0,61
			Precio total por ud .		40,99

12.4.1.50	ud	<p>Instalación de punto de consumo de agua fría y ACS, para fregadero, realizado con tubería de polipropileno PP-R (copolimero Random), de 20 mm, conectada a la red particular con sistema de derivaciones por tes, conforme UNE-EN ISO 15874. Tuberías protegidas en paramentos empotrados con tubo corrugado de protección. Red de desagüe realizada con tubería de PVC 50 mm, Ferroplast Mute o equivalente, conforme UNE-EN 1453. Totalmente montado, conexionado y probado; p.p. de derivación particular, p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc...) de las tuberías y p.p de medios auxiliares y de seguridad. Sin incluir sanitarios, ni griferías. Conforme a CTE DB HS-4 y DB HS-5.</p>			
		0,833 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	12,000	10,00
		0,833 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	11,400	9,50
		6,000 m	Tub.pp D20 faser	1,104	6,62
		6,000 m	Tubo PVC, 23 mm D., con accesorios	0,084	0,50
		2,000 ud	Codo 90° terminal PP-R 20x1/2" mm	2,992	5,98
		2,200 m	Tubo PVC evac.serie B j.peg.40mm	1,324	2,91
		1,000 %	Medios auxiliares	35,510	0,36
		1,500 %	Costes Indirectos	35,870	0,54
			Precio total por ud .		36,41

12.4.1.51	ud	<p>Instalación de punto de consumo de agua fría, para vertedero, realizado con tubería de polipropileno PP-R (copolimero Random), de 20x3,4 mm, conectada a la red particular con sistema de derivaciones por tes, conforme UNE-EN ISO 15874. Tubería protegida en paramentos empotrados con tubo corrugado de protección. Manguetón de conexión vertedero realizada con tubería de PVC 110 mm, Ferroplast Mute o equivalente, conforme UNE-EN 1453. Totalmente montado, conexionado y probado; p.p. de derivación particular, p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc...) de las tuberías y p.p de medios auxiliares y de seguridad. Sin incluir sanitarios, ni griferías. Conforme a CTE DB HS-4 y DB HS-5.</p>			
		0,695 h.	Oficial 1º fontanero calefactor	12,000	8,34
		0,695 h	Oficial 2º fontanero calefactor	11,400	7,92
		3,000 m	Tub.pp D20 faser	1,104	3,31
		3,000 m	Tubo PVC, 23 mm D., con accesorios	0,084	0,25
		1,000 ud	Codo 90º terminal PP-R 20x1/2" mm	2,992	2,99
		1,000 m	Tubo PVC evac.serie B j.peg.110mm	4,118	4,12
		1,000 %	Medios auxiliares	26,930	0,27
		1,500 %	Costes Indirectos	27,200	0,41
			Precio total por ud .		27,61

12.4.2 PRODUCCIÓN SOLAR DEL AGUA CALIENTE

12.4.2.1	ud	<p>Colector solar fotovoltaico para producción de ACS, con tensión de sistema 24 V, a base de un panel solar fotovoltaico policristalino de 72 celdas y medidas 1956x992x50 mm y 27 Kg/ud, marca Saclima o equivalente modelo SCL 320W P1, con una potencia pico total de 320 W por panel, totalmente conectado y funcionando. Incluso p.p. de cables y conectores para asociar a otros paneles y soportes de aluminio para tejado inclinado. Incluso p.p. de protección II-16A para corriente continua por cada batería (Schneider Electric o equivalente modelo C60H-DC de II-16A 10 KA curva C). Medida la unidad terminada. Instalado, i/ayudas, medios auxiliares y de seguridad, totalmente terminado.</p>			
		0,348 h	Oficial 1º electricista	12,000	4,18
		0,348 h	Oficial 2º electricista/telecomunicaciones	11,400	3,97
		1,000 ud	Panel solar policristalino 1956x992x50 mm 320 W 24V	194,402	194,40
		2,000 ud	Cableado y conectores entre paneles	1,921	3,84
		0,120 ud	Mag II-160A 10 KA corriente continua 500 Vcc	115,213	13,83
		0,340 ud	Soporte aluminio tejado plano 3 módulos	118,096	40,15
		1,000 %	Medios auxiliares	260,370	2,60
		1,500 %	Costes Indirectos	262,970	3,94
			Precio total por ud .		266,91

12.4.2.2	ud	<p>Inversor Saclima, Fronius o equivalente para funcionar en isla, para colocación en intemperie, con capacidad para 10 KW fotovoltaicos con salida a 400 V, dotado de contador y visualizador de energía generada, además de todos los elementos de seguridad y trabajo que indica la normativa. Medida la unidad terminada. Instalado, i/ayudas, medios auxiliares y de seguridad, totalmente terminado.</p>			
		0,695 h	Oficial 1º electricista	12,000	8,34
		0,695 h	Oficial 2º electricista/telecomunicaciones	11,400	7,92

	1,000 ud	Inversor trifásico en isla de 10 KW	2.720,712	2.720,71
	1,000 %	Medios auxiliares	2.736,970	27,37
	1,500 %	Costes Indirectos	2.764,340	41,47
		Precio total por ud .		2.805,81
12.4.2.3	ud	Suministro y colocación de resistencia eléctrica de inmersión en agua con una potencia de 10 KW o superior, a 400 V, para rosca de con rosca de 2". Totalmente montado y cableado, incluyendo p.p. de accesorios y de medios auxiliares.		
	0,139 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	12,000	1,67
	0,139 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	11,400	1,58
	1,000 ud	Resistencias 10KW - 400V	193,643	193,64
	1,000 u	Pequeño material	0,578	0,58
	1,000 %	Medios auxiliares	197,470	1,97
	1,500 %	Costes Indirectos	199,440	2,99
		Precio total por ud .		202,43
12.4.2.4	ud	Suministro y colocación de cuadro de protección para línea inversor-resistencia dotado de 1ud mag IV-20A, 1ud dif IV-25/0,03A y un contactor IV-20A NA. Conexión interior con cable libre de halógenos (cpr) y rotulación. Capacidad de la envolvente para un 100 % de ampliación. Instalado, i/ayudas, medios auxiliares y de seguridad, totalmente terminado.		
	1,389 h	Oficial 1ª electricista	12,000	16,67
	1,389 h	Oficial 2ª electricista/telecomunicaciones	11,400	15,83
	1,000 ud	Mag IV-20A 6kA 'C'	36,196	36,20
	1,000 ud	Dif II-40/0,03A	48,098	48,10
	1,000 ud	Contactor 4NA de 25A	20,892	20,89
	1,000 ud	Cableado LH cuadro T4, accs., rotulación.	11,257	11,26
	1,000 ud	Envolvente met. puerta, cerradura y +30% T3	77,739	77,74
	1,000 u	Pequeño material	0,578	0,58
	1,000 %	Medios auxiliares	227,270	2,27
	1,500 %	Costes Indirectos	229,540	3,44
		Precio total por ud .		232,98
12.4.2.5	m	Suministro y colocación de línea de alimentación con conductor RZ1 0,6/1 kV de 4x4mm ² +TT libre de halógenos, conforme a normativa vigente CPR. Instalada y conexionada. Incluso ayudas, medios auxiliares y de seguridad, totalmente terminado.		
	0,105 h	Oficial 1ª electricista	12,000	1,26
	0,105 h	Oficial 2ª electricista/telecomunicaciones	11,400	1,20
	1,000 m	Cable 5x4 RZ1	1,232	1,23
	1,000 u	Pequeño material	0,578	0,58
	1,000 %	Medios auxiliares	4,270	0,04
	1,500 %	Costes Indirectos	4,310	0,06

		Precio total por m .		4,37
12.4.2.6	m	Suministro y colocación de línea de alimentación con conductor RZ1 0.6/1 kV de 2x4mm ² +TT libre de halógenos. Instalada y conexionada. Incluso ayudas, medios auxiliares y de seguridad, totalmente terminado.		
		0,085 h	Oficial 1ª electricista	12,000 1,02
		0,085 h	Oficial 2ª electricista/telecomunicaciones	11,400 0,97
		1,000 m	Cable 3x4 RZ1	1,152 1,15
		1,000 %	Medios auxiliares	3,140 0,03
		1,500 %	Costes Indirectos	3,170 0,05
		Precio total por m .		3,22
12.4.2.7	m	Suministro y colocación de línea de alimentación con conductor RZ1 0.6/1 kV de 2x10mm ² +TT libre de halógenos, conforme a normativa vigente CPR. Instalada y conexionada. Incluso ayudas, medios auxiliares y de seguridad, totalmente terminado.		
		0,105 h	Oficial 1ª electricista	12,000 1,26
		0,105 h	Oficial 2ª electricista/telecomunicaciones	11,400 1,20
		1,000 m	Cable RZ1 3x10	3,015 3,02
		1,000 u	Pequeño material	0,578 0,58
		3,000 %	Medios auxiliares	6,060 0,18
		1,500 %	Costes Indirectos	6,240 0,09
		Precio total por m .		6,33
12.4.2.8	m	Suministro y colocación de línea de alimentación con conductor RZ1 0.6/1 kV de 4x10mm ² +TT libre de halógenos, conforme a normativa vigente CPR. Instalada y conexionada. Incluso ayudas, medios auxiliares y de seguridad, totalmente terminado.		
		0,105 h	Oficial 1ª electricista	12,000 1,26
		0,105 h	Oficial 2ª electricista/telecomunicaciones	11,400 1,20
		1,000 m	Cable RZ1 5x10	3,748 3,75
		1,000 u	Pequeño material	0,578 0,58
		1,000 %	Medios auxiliares	6,790 0,07
		1,500 %	Costes Indirectos	6,860 0,10
		Precio total por m .		6,96
12.4.2.9	m	Suministro e instalación de tubo de acero galvanizado M25, incluso p.p. de abrazaderas y accesorios. Incluso ayudas, medios auxiliares y de seguridad, totalmente terminado.		
		0,084 h	Oficial 1ª electricista	12,000 1,01
		0,084 h	Oficial 2ª electricista/telecomunicaciones	11,400 0,96
		1,000 m	Tubo acero M25	1,527 1,53
		1,000 u	Pequeño material	0,578 0,58
		1,000 %	Medios auxiliares	4,080 0,04
		1,500 %	Costes Indirectos	4,120 0,06
		Precio total por m .		4,18

12.4.3 INSTALACIÓN DE RIEGO

12.4.3.1	Ud	Acometida enterrada a la red de riego de 2 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 40, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 4,4 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.		
		0,261 m³	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.	50,780 13,25
		1,000 Ud	Arqueta de polipropileno, 30x30x30 cm.	19,960 19,96
		1,000 Ud	Tapa de PVC, para arquetas de fontanería de 30x30 cm, con cierre hermético al paso de los olores meffticos.	12,222 12,22
		0,220 m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	8,442 1,86
		2,000 m	Acometida de polietileno PE 40, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 4,4 mm de espesor, según UNE-EN 12201-2, incluso p/p de accesorios de conexión y piezas especiales.	1,607 3,21
		1,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1", con mando de cuadradillo.	6,110 6,11
		1,000 Ud	Collarín de toma en carga de PP, para tubo de polietileno, de 32 mm de diámetro exterior, según UNE-EN ISO 15874-3.	1,111 1,11
		0,586 h	Compresor portátil eléctrico 5 m³/min de caudal.	4,821 2,83
		0,586 h	Martillo neumático.	2,892 1,69
		0,056 h	Oficial 1ª estructurista.	12,000 0,67
		1,240 h	Ayudante estructurista.	11,400 14,14
		2,609 h	Oficial 1ª fontanero.	12,000 31,31
		0,643 h	Ayudante fontanero.	11,400 7,33
		1,000 %	Medios auxiliares	115,690 1,16
		1,500 %	Costes Indirectos	116,850 1,75
			Precio total por Ud .	118,60

12.4.3.2	Ud	Preinstalación de contador de riego de 1/2" DN 15 mm, colocado en armario prefabricado, con dos llaves de corte de compuerta.		
		2,000 Ud	Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 1/2".	3,678 7,36
		1,000 Ud	Grifo de purga de 15 mm.	3,497 3,50
		1,000 Ud	Válvula de retención de latón para roscar de 1/2".	1,859 1,86
		1,000 Ud	Armario de fibra de vidrio de 40x27x13 cm para alojar contador individual de agua de 13 a 20 mm, provisto de cerradura especial de cuadradillo.	29,511 29,51
		1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	0,899 0,90
		0,525 h	Oficial 1ª fontanero.	12,000 6,30
		0,258 h	Ayudante fontanero.	11,400 2,94
		1,000 %	Medios auxiliares	52,370 0,52
		1,500 %	Costes Indirectos	52,890 0,79

		Precio total por Ud .		53,68
12.4.3.3	m	Tubería de abastecimiento y distribución de agua de riego formada por tubo de polietileno PE 40 de color negro con bandas de color azul, de 32 mm de diámetro exterior y 4,4 mm de espesor, PN=10 atm, enterrada.		
		0,092 m³ Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	8,442	0,78
		1,000 m Tubo de polietileno PE 40 de color negro con bandas de color azul, de 32 mm de diámetro exterior y 4,4 mm de espesor, PN=10 atm, según UNE-EN 12201-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,875	1,88
		0,035 h Oficial 1ª estructurista.	12,000	0,42
		0,035 h Ayudante estructurista.	11,400	0,40
		1,000 % Medios auxiliares	3,480	0,03
		1,500 % Costes Indirectos	3,510	0,05
		Precio total por m .		3,56
12.4.3.4	m	Tubería de riego por goteo formada por tubo de polietileno, color negro, de 12 mm de diámetro exterior, con goteros integrados, situados cada 30 cm.		
		1,000 m Tubo de polietileno, color negro, de 12 mm de diámetro exterior, con goteros integrados, situados cada 30 cm, suministrado en rollos, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	0,265	0,27
		0,007 h Oficial 1ª fontanero.	12,000	0,08
		0,034 h Ayudante fontanero.	11,400	0,39
		1,000 % Medios auxiliares	0,740	0,01
		1,500 % Costes Indirectos	0,750	0,01
		Precio total por m .		0,76
12.4.3.5	Ud	Boca de riego de fundición, con racor de salida tipo Barcelona de 40 mm de diámetro.		
		1,000 Ud Boca de riego, formada por cuerpo y tapa de fundición con cerradura de cuadradillo, brida de entrada, llave de corte y racor de salida tipo Barcelona de latón de 40 mm de diámetro.	119,958	119,96
		1,000 Ud Collarín de toma en carga de PP, para tubo de polietileno, de 40 mm de diámetro exterior, según UNE-EN ISO 15874-3.	1,361	1,36
		1,000 m Tubo de polietileno PE 40 de color negro con bandas de color azul, de 40 mm de diámetro exterior y 5,5 mm de espesor, PN=10 atm, según UNE-EN 12201-2.	2,657	2,66
		0,187 h Oficial 1ª fontanero.	12,000	2,24
		0,187 h Ayudante fontanero.	11,400	2,13
		1,000 % Medios auxiliares	128,350	1,28
		1,500 % Costes Indirectos	129,630	1,94
		Precio total por Ud .		131,57

12.4.3.6	Ud	Electroválvula para riego por goteo, cuerpo de plástico, conexiones roscadas, de 3/8" de diámetro, alimentación del solenoide a 24 Vca, presión máxima de 8 bar, con arqueta de plástico provista de tapa.		
	1,000 Ud	Electroválvula para riego por goteo, cuerpo de plástico, conexiones roscadas, de 3/8" de diámetro, alimentación del solenoide a 24 Vca, presión máxima de 8 bar.	9,696	9,70
	1,000 Ud	Arqueta de plástico, con tapa y sin fondo, de 30x30x30 cm, para alojamiento de válvulas en sistemas de riego.	21,162	21,16
	0,130 h	Oficial 1º fontanero.	12,000	1,56
	0,130 h	Ayudante fontanero.	11,400	1,48
	0,061 h	Oficial 1º electricista.	12,000	0,73
	1,000 %	Medios auxiliares	34,630	0,35
	1,500 %	Costes Indirectos	34,980	0,52
		Precio total por Ud .	35,50	
12.4.3.7	Ud	Programador electrónico para riego automático, híbrido, para 4 estaciones, con 2 programas y 2 arranques diarios por programa, alimentación por transformador 230/24 V o batería de 9 V.		
	1,000 Ud	Programador electrónico para riego automático, híbrido, para 4 estaciones, con 2 programas y 2 arranques diarios por programa, alimentación por transformador 230/24 V o batería de 9 V, con colocación mural en interior.	106,525	106,53
	0,555 h	Oficial 1º electricista.	12,000	6,66
	0,554 h	Ayudante electricista.	11,400	6,32
	1,000 %	Medios auxiliares	119,510	1,20
	1,500 %	Costes Indirectos	120,710	1,81
		Precio total por Ud .	122,52	
12.4.3.8	m	Línea eléctrica monofásica enterrada para alimentación de electroválvulas y automatismos de riego, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2,5 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 40 mm de diámetro.		
	0,083 m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	8,442	0,70
	1,000 m	Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 40 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 450 N, resistencia al impacto 15 julios, con grado de protección IP549 según UNE 20324. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4.	0,609	0,61

3,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	0,365	1,10
0,200 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	0,928	0,19
0,008 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	6,631	0,05
0,064 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	2,486	0,16
0,001 h	Camión cisterna de 8 m ³ de capacidad.	28,835	0,03
0,032 h	Oficial 1º estructurista.	12,000	0,38
0,032 h	Ayudante estructurista.	11,400	0,36
0,027 h	Oficial 1º electricista.	12,000	0,32
0,023 h	Ayudante electricista.	11,400	0,26
1,000 %	Medios auxiliares	4,160	0,04
1,500 %	Costes Indirectos	4,200	0,06
	Precio total por m .		4,26

Precios descompuestos Evacuación de aguas

12.9 Evacuación de aguas

12.9.1 Red de saneamiento horizontal

12.9.1.1	Ud	Suministro y montaje de la conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro. Incluso junta flexible para el empalme de la acometida y mortero de cemento, industrial, M-5 para repaso y bruñido en el interior del pozo.		
	0,022 m ³	Agua.	1,067	0,02
	0,122 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	32,563	3,97
	1,000 Ud	Material para ejecución de junta flexible en el empalme de la acometida al pozo de registro.	10,386	10,39
	0,977 h	Compresor portátil diesel media presión 10 m ³ /min.	4,901	4,79
	1,954 h	Martillo neumático.	2,892	5,65
	2,065 h	Oficial 1º construcción.	12,000	24,78
	3,321 h	Peón especializado construcción.	11,400	37,86
	1,000 %	Medios auxiliares	87,460	0,87
	1,500 %	Costes Indirectos	88,330	1,32

		Precio total por Ud .			89,65
12.9.1.2	m	Suministro y montaje de acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 315 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso lubricante para montaje y hormigón en masa HM-20/P/20/I para la posterior reposición del firme existente.			
		0,501 m ³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	8,442	4,23
		1,050 m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 315 mm de diámetro exterior y 7,7 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1, incluso juntas de goma.	20,900	21,95
		0,006 kg	Lubricante para unión mediante junta elástica de tubos y accesorios.	6,758	0,04
		0,107 m ³	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.	50,780	5,43
		1,044 h	Compresor portátil eléctrico 5 m ³ /min de caudal.	4,821	5,03
		1,044 h	Marfillo neumático.	2,892	3,02
		0,030 h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	25,893	0,78
		0,226 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	2,486	0,56
		1,294 h	Oficial 1ª construcción.	12,000	15,53
		0,648 h	Peón especializado construcción.	11,400	7,39
		0,187 h	Oficial 1ª fontanero.	12,000	2,24
		0,187 h	Ayudante fontanero.	11,400	2,13
		1,000 %	Medios auxiliares	68,330	0,68
		1,500 %	Costes Indirectos	69,010	1,04
			Precio total por m .		70,05
12.9.1.3	Ud	Pozo de registro, de 1,20 m de diámetro interior y de 3 m de altura útil interior, de hormigón en masa "in situ", sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular estanca con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos.previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular.			
		0,867 m ³	Hormigón HA-30/B/20/IIb+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	54,273	47,05
		2,890 m ²	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	2,246	6,49
		2,949 m ³	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	54,273	160,05
		0,132 m	Encofrado para formación de cuerpo de pozo de sección circular, D=120, de chapa metálica reutilizable, incluso accesorios de montaje.	404,755	53,43

	0,050 Ud	Encofrado para formación de cono asimétrico de pozo de sección circular, (120/60-40), de chapa metálica reutilizable, incluso accesorios de montaje.	253,180	12,66
	1,000 Ud	Tapa circular estanca con bloqueo mediante cuatro tornillos y marco de fundición dúctil de 850 mm de diámetro exterior y 100 mm de altura, paso libre de 600 mm, para pozo, clase D-400 según UNE-EN 124. Tapa revestida con pintura bituminosa y marco provisto de junta de insonorización de polietileno y dispositivo antirrobo.	95,223	95,22
	26,380 t	Grava de cantera, de 19 a 25 mm de diámetro.	5,078	133,96
	1,670 h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	25,893	43,24
	9,000 Ud	Pate de polipropileno conformado en U, para pozo, de 330x160 mm, sección transversal de D=25 mm, según UNE-EN 1917.	3,063	27,57
	4,416 h	Oficial 1º estructurista.	12,000	52,99
	2,172 h	Ayudante estructurista.	11,400	24,76
	1,000 %	Medios auxiliares	657,420	6,57
	1,500 %	Costes Indirectos	663,990	9,96
		Precio total por Ud .		673,95
12.9.1.4	Ud	Arqueta de paso enterrada, de PVC, con un cuerpo de Ø 315 mm, tres entradas (dos de Ø 160 mm y una de Ø 200 mm) y una salida de Ø 200 mm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 20 cm de espesor, con tapa prefabricada de PVC y cierre hermético al paso de los olores meffíticos; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular.		
	0,076 m³	Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central.	50,780	3,86
	1,000 Ud	Sistema modular de elementos de PVC, para realización de arqueta de paso, con un cuerpo de Ø 315 mm, tres entradas (dos de Ø 160 mm y una de Ø 200 mm) y una salida de Ø 200 mm.	117,707	117,71
	0,569 t	Grava de cantera, de 19 a 25 mm de diámetro.	5,078	2,89
	0,036 h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	25,893	0,93
	0,344 h	Oficial 1º construcción.	12,000	4,13
	0,268 h	Peón especializado construcción.	11,400	3,06
	1,000 %	Medios auxiliares	132,580	1,33
	1,500 %	Costes Indirectos	133,910	2,01
		Precio total por Ud .		135,92
12.9.1.5	Ud	Arqueta de paso enterrada, de PVC, con un cuerpo de Ø 250 mm, tres entradas (dos de Ø 110 mm y una de Ø 160 mm) y una salida de Ø 160 mm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 20 cm de espesor, con tapa prefabricada de PVC y cierre hermético al paso de los olores meffíticos,previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular.		

	0,061 m³	Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central.	50,780	3,10
	1,000 Ud	Arqueta de ventilación enterrada, de PVC, con un cuerpo de Ø 250 mm, tres entradas (dos de Ø 160 mm)y fondo abierto sobre tubo de drenaje del edificio, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 20 cm de espesor, con tapa de rejilla de fundición y malla anti-insectos I/ tubo de conexión de ø 160mm para ventilación de solera tipo caviti; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular. Totalmente montada y terminada.	71,700	71,70
	26,380 t	Grava de cantera, de 19 a 25 mm de diámetro.	5,078	133,96
	1,670 h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	25,893	43,24
	0,344 h	Oficial 1ª construcción.	12,000	4,13
	0,254 h	Peón especializado construcción.	11,400	2,90
	1,000 %	Medios auxiliares	259,030	2,59
	1,500 %	Costes Indirectos	261,620	3,92
		Precio total por Ud .		265,54
12.9.1.6	Ud	Arqueta a pie de bajante enterrada, de PVC, con un cuerpo de Ø 315 mm, tres entradas (dos de Ø 160 mm y una de Ø 200 mm) y una salida de Ø 200 mm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 20 cm de espesor, con codo de PVC de 87°30', con tapa prefabricada de PVC y cierre hermético al paso de los olores meffíticos; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular.		
	0,101 m³	Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central.	50,780	5,13
	1,000 Ud	Sistema modular de elementos de PVC, para realización de arqueta de paso, con un cuerpo de Ø 315 mm, tres entradas (dos de Ø 160 mm y una de Ø 200 mm) y una salida de Ø 200 mm.	117,707	117,71
	1,000 ml	tubo de ø160	7,029	7,03
	0,569 t	Grava de cantera, de 19 a 25 mm de diámetro.	5,078	2,89
	0,036 h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	25,893	0,93
	0,413 h	Oficial 1ª construcción.	12,000	4,96
	0,314 h	Peón especializado construcción.	11,400	3,58
	1,000 %	Medios auxiliares	142,230	1,42
	1,500 %	Costes Indirectos	143,650	2,15
		Precio total por Ud .		145,80
12.9.1.7	Ud	Arqueta sifónica enterrada, de PVC, con un cuerpo de Ø 315 mm, tres entradas (dos de Ø 160 mm y una de Ø 200 mm) y una salida de Ø 200 mm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 20 cm de espesor, con tapa prefabricada de PVC y cierre hermético al paso de los olores meffíticos; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular.		
	0,076 m³	Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central.	50,780	3,86

1,000 Ud	Sistema modular de elementos de PVC, para realización de arqueta sifónica, con un cuerpo de Ø 315 mm, tres entradas (dos de Ø 160 mm y una de Ø 200 mm) y una salida de Ø 200 mm.	121,449	121,45
0,703 t	Grava de cantera, de 19 a 25 mm de diámetro.	5,078	3,57
0,045 h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	25,893	1,17
0,359 h	Oficial 1ª construcción.	12,000	4,31
0,280 h	Peón especializado construcción.	11,400	3,19
1,000 %	Medios auxiliares	137,550	1,38
1,500 %	Costes Indirectos	138,930	2,08
	Precio total por Ud .		141,01

12.9.1.8

Ud	Arqueta decantadora enterrada, de PVC, "JIMTEN", compuesta por colector decantador de PVC, modelo S-196, de 250 mm de diámetro, color teja, con tres entradas, dos de 110 mm de diámetro y una de 160 mm de diámetro y una salida de 160 mm de diámetro, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/l de 20 cm de espesor, con prolongador de 1 m de longitud, realizado con tubo liso de PVC, de 250 mm de diámetro, color teja y rejilla de fundición, modelo S-518, de 250 mm de diámetro, color negro clase B-125 según UNE-EN 124, con sumidero sifónico modelo A-63; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular.		
1,568 m³	Hormigón HM-20/B/20/l, fabricado en central.	50,780	79,62
1,000 Ud	Colector decantador de PVC, modelo S-196 "JIMTEN", de 250 mm de diámetro, color teja, con tres entradas, dos de 110 mm de diámetro y una de 160 mm de diámetro y una salida de 160 mm de diámetro.	35,383	35,38
1,000 Ud	Tapón de PVC, modelo S-197 "JIMTEN", de 250 mm de diámetro, color teja.	14,861	14,86
1,000 m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 250 mm de diámetro exterior y 6,2 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1.	10,656	10,66
1,000 Ud	Rejilla de fundición, modelo S-518 "JIMTEN", de 320x320 mm y 250 mm de diámetro, color negro clase B-125 según UNE-EN 124, con sumidero sifónico modelo A-63, junta de unión a prolongador.	160,778	160,78
26,380 t	Grava de cantera, de 19 a 25 mm de diámetro.	5,078	133,96
1,670 h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	25,893	43,24
0,344 h	Oficial 1ª construcción.	12,000	4,13
0,844 h	Peón especializado construcción.	11,400	9,62
1,000 %	Medios auxiliares	492,250	4,92
1,500 %	Costes Indirectos	497,170	7,46
	Precio total por Ud .		504,63

12.9.1.9	Ud	Arqueta a pie de gargola enterrada, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 40x70x60 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 20 cm de espesor, con codo de PVC de 87°30', con marco y tapa con rejilla de framex y grava en la parte superior y cierre hermético al paso de los olores meffíticos; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular.		
		0,187 m³	Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central.	50,780 9,50
		1,000 Ud	Arqueta con fondo, registrable, prefabricada de hormigón fck=25 MPa, de 60x60x60 cm de medidas interiores, para saneamiento.	51,501 51,50
		1,000 Ud	Codo 87°30' de PVC liso, D=125 mm.	4,529 4,53
		1,000 Ud	Marco y tapa con rejilla de framex y grava en la parte superior, para arquetas de saneamiento de 60x60 cm, espesor de la tapa 6 cm, con cierre hermético al paso de los olores meffíticos.	20,515 20,52
		1,393 t	Grava de cantera, de 19 a 25 mm de diámetro.	5,078 7,07
		0,088 h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	25,893 2,28
		0,495 h	Oficial 1ª construcción.	12,000 5,94
		0,394 h	Peón especializado construcción.	11,400 4,49
		1,000 %	Medios auxiliares	105,830 1,06
		1,500 %	Costes Indirectos	106,890 1,60
			Precio total por Ud .	108,49
12.9.1.10	m	Suministro y montaje de colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 1%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 315 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.		
		0,501 m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	8,442 4,23
		1,050 m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 315 mm de diámetro exterior y 7,7 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1.	16,573 17,40
		0,124 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	8,201 1,02
		0,062 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	12,419 0,77
		0,043 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	6,631 0,29
		0,326 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	2,486 0,81
		0,004 h	Camión cisterna de 8 m³ de capacidad.	28,835 0,12
		0,150 h	Oficial 1ª construcción.	12,000 1,80
		0,174 h	Peón especializado construcción.	11,400 1,98

		0,162 h	Oficial 1º fontanero.	12,000	1,94
		0,082 h	Ayudante fontanero.	11,400	0,93
		1,000 %	Medios auxiliares	31,290	0,31
		1,500 %	Costes Indirectos	31,600	0,47
			Precio total por m .		32,07
12.9.1.11	m	Suministro y montaje de colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 1%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 250 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.			
		0,435 m ³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	8,442	3,67
		1,050 m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 250 mm de diámetro exterior y 6,2 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1.	10,656	11,19
		0,098 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	8,201	0,80
		0,049 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	12,419	0,61
		0,037 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	6,631	0,25
		0,279 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	2,486	0,69
		0,004 h	Camión cisterna de 8 m ³ de capacidad.	28,835	0,12
		0,120 h	Oficial 1º construcción.	12,000	1,44
		0,150 h	Peón especializado construcción.	11,400	1,71
		0,131 h	Oficial 1º fontanero.	12,000	1,57
		0,065 h	Ayudante fontanero.	11,400	0,74
		1,000 %	Medios auxiliares	22,790	0,23
		1,500 %	Costes Indirectos	23,020	0,35
			Precio total por m .		23,37
12.9.1.12	m	Suministro y montaje de colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 1%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 200 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.			
		0,385 m ³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	8,442	3,25

1,050 m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 200 mm de diámetro exterior y 4,9 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1.	6,725	7,06
0,079 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	8,201	0,65
0,039 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	12,419	0,48
0,032 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	6,631	0,21
0,245 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	2,486	0,61
0,003 h	Camión cisterna de 8 m ³ de capacidad.	28,835	0,09
0,096 h	Oficial 1ª construcción.	12,000	1,15
0,132 h	Peón especializado construcción.	11,400	1,50
0,105 h	Oficial 1ª fontanero.	12,000	1,26
0,051 h	Ayudante fontanero.	11,400	0,58
1,000 %	Medios auxiliares	16,840	0,17
1,500 %	Costes Indirectos	17,010	0,26
	Precio total por m .		17,27

12.9.1.13

m	Suministro y montaje de colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 1%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 160 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.		
0,346 m ³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	8,442	2,92
1,050 m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 160 mm de diámetro exterior y 4 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1.	4,462	4,69
0,063 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	8,201	0,52
0,031 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	12,419	0,38
0,029 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	6,631	0,19
0,218 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	2,486	0,54
0,003 h	Camión cisterna de 8 m ³ de capacidad.	28,835	0,09
0,076 h	Oficial 1ª construcción.	12,000	0,91
0,118 h	Peón especializado construcción.	11,400	1,35
0,083 h	Oficial 1ª fontanero.	12,000	1,00
0,043 h	Ayudante fontanero.	11,400	0,49

		1,000 %	Medios auxiliares	13,080	0,13
		1,500 %	Costes Indirectos	13,210	0,20
			Precio total por m .		13,41
12.9.1.14	m		Suministro y montaje de colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 1%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 125 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.		
		0,313 m ³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	8,442	2,64
		1,050 m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 125 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1.	2,817	2,96
		0,049 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	8,201	0,40
		0,025 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	12,419	0,31
		0,026 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	6,631	0,17
		0,195 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	2,486	0,48
		0,003 h	Camión cisterna de 8 m ³ de capacidad.	28,835	0,09
		0,059 h	Oficial 1ª construcción.	12,000	0,71
		0,105 h	Peón especializado construcción.	11,400	1,20
		0,065 h	Oficial 1ª fontanero.	12,000	0,78
		0,033 h	Ayudante fontanero.	11,400	0,38
		1,000 %	Medios auxiliares	10,120	0,10
		1,500 %	Costes Indirectos	10,220	0,15
			Precio total por m .		10,37
12.9.1.15	m		Suministro y montaje de colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 1%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 110 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.		
		0,299 m ³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	8,442	2,52
		1,050 m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 110 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1.	2,158	2,27
		0,043 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	8,201	0,35

	0,022 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	12,419	0,27
	0,024 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	6,631	0,16
	0,185 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	2,486	0,46
	0,002 h	Camión cisterna de 8 m ³ de capacidad.	28,835	0,06
	0,052 h	Oficial 1ª construcción.	12,000	0,62
	0,100 h	Peón especializado construcción.	11,400	1,14
	0,057 h	Oficial 1ª fontanero.	12,000	0,68
	0,029 h	Ayudante fontanero.	11,400	0,33
	1,000 %	Medios auxiliares	8,860	0,09
	1,500 %	Costes Indirectos	8,950	0,13
		Precio total por m .		9,08
12.9.1.16	Ud	Instalación de sumidero sifónico de fundición dúctil, de 40x40 cm, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos. Incluso accesorios de montaje, piezas especiales y elementos de sujeción.		
	1,000 Ud	Sumidero sifónico de fundición dúctil, de 40x40 cm.	44,890	44,89
	1,000 Ud	Kit de accesorios de montaje, piezas especiales y elementos de sujeción, para saneamiento.	0,478	0,48
	0,548 h	Oficial 1ª construcción.	12,000	6,58
	0,274 h	Peón especializado construcción.	11,400	3,12
	1,000 %	Medios auxiliares	55,070	0,55
	1,500 %	Costes Indirectos	55,620	0,83
		Precio total por Ud .		56,45
12.9.1.17	Ud	Instalación de sumidero sifónico de fundición dúctil, de 30x30 cm, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos. Incluso accesorios de montaje, piezas especiales y elementos de sujeción.		
	1,000 Ud	Sumidero sifónico de fundición dúctil, de 30x30 cm.	29,710	29,71
	1,000 Ud	Kit de accesorios de montaje, piezas especiales y elementos de sujeción, para saneamiento.	0,478	0,48
	0,411 h	Oficial 1ª construcción.	12,000	4,93
	0,206 h	Peón especializado construcción.	11,400	2,35
	1,000 %	Medios auxiliares	37,470	0,37
	1,500 %	Costes Indirectos	37,840	0,57
		Precio total por Ud .		38,41
12.9.1.18	Ud	Instalación de sumidero sifónico de fundición dúctil, de 25x25 cm, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos. Incluso accesorios de montaje, piezas especiales y elementos de sujeción.		
	1,000 Ud	Sumidero sifónico de fundición dúctil, de 25x25 cm.	22,606	22,61
	1,000 Ud	Kit de accesorios de montaje, piezas especiales y elementos de sujeción, para saneamiento.	0,478	0,48
	0,238 h	Oficial 1ª construcción.	12,000	2,86

		0,121 h	Peón especializado construcción.	11,400	1,38
		1,000 %	Medios auxiliares	27,330	0,27
		1,500 %	Costes Indirectos	27,600	0,41
			Precio total por Ud .		28,01
12.9.1.19	m		Rejilla electrosoldada antideslizante de 1200 mm de anchura, acabado galvanizado en caliente, realizada con pletinas portantes de acero laminado UNE-EN 10025 S235JR, en perfil plano laminado en caliente, de 30x3 mm, separadas 34 mm entre sí, separadores de varilla cuadrada retorcida, de acero con bajo contenido en carbono UNE-EN ISO 16120-2 C4D, de 5 mm de lado, separados 38 mm entre sí y marco de acero laminado UNE-EN 10025 S235JR, en perfil omega laminado en caliente, para canaleta de drenaje, colocada sobre el marco de apoyo. Incluso marco de apoyo.		
		1,000 m	Rejilla electrosoldada antideslizante de 1200 mm de anchura, acabado galvanizado en caliente, realizada con pletinas portantes de acero laminado UNE-EN 10025 S235JR, en perfil plano laminado en caliente, de 30x3 mm, separadas 34 mm entre sí, separadores de varilla cuadrada retorcida, de acero con bajo contenido en carbono UNE-EN ISO 16120-2 C4D, de 5 mm de lado, separados 38 mm entre sí y marco de acero laminado UNE-EN 10025 S235JR, en perfil omega laminado en caliente, incluso marco de apoyo, de acero laminado UNE-EN 10025 S235JR, en perfil angular laminado en caliente, de 30 mm, acabado galvanizado en caliente.	40,457	40,46
		0,136 h	Oficial 1ª construcción.	12,000	1,63
		0,136 h	Peón especializado construcción.	11,400	1,55
		1,000 %	Medios auxiliares	43,640	0,44
		1,500 %	Costes Indirectos	44,080	0,66
			Precio total por m .		44,74
12.9.1.20	Ud		Comprobación y limpieza de acometida existente de Edificio Multiusos desde el edificio hasta la red General de saneamiento Municipal, incluso pozo de registro, junta flexible para el empalme de la acometida , mortero de cemento, industrial, M-5 para repaso y bruñido en el interior del pozo.		
		0,022 m³	Agua.	1,067	0,02
		0,122 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	32,563	3,97
		1,000 Ud	Material para ejecución de junta flexible en el empalme de la acometida al pozo de registro.	10,386	10,39
		0,977 h	Compresor portátil diesel media presión 10 m³/min.	4,901	4,79
		1,954 h	Martillo neumático.	2,892	5,65
		2,822 h	Oficial 1ª construcción.	12,000	33,86
		4,540 h	Peón especializado construcción.	11,400	51,76
		2,000 %	Medios auxiliares	110,440	2,21

Precio total por Ud .

112,65

12.9.2 Evacuación de aguas

12.9.2.1

Ud Suministro e instalación de sistema de drenaje sifónico de cubierta, compuesto por 4 encuentros de la cubierta con sumidero de salida vertical, cada uno de ellos formado por una lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-48-FP, con armadura de fieltro de poliéster no tejido de 160 g/m², de superficie no protegida, de 1x1 m, totalmente adherida al soporte con soplete, previa imprimación con emulsión asfáltica aniónica con cargas tipo EB, y colocación de un sumidero sifónico de PP, con membrana bituminosa, sistema Akasison, modelo 2000 B "JIMTEN", de salida vertical de 75 mm de diámetro, cuello telescópico y rejilla convexa con manguito conector, tubería vertical y codo, todos ellos del mismo diámetro que el sumidero, totalmente adherido a la lámina asfáltica con soplete; 1 colector suspendido de 94 m de longitud total formado por cuatro tramos: tramo 1 de 3 m de longitud de tubería templada mediante tratamiento térmico adicional, de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), de 75 mm de diámetro exterior y 3,0 mm de espesor, sistema Akasison "JIMTEN", con suspensión a la cubierta de hormigón cada 0,8 m mediante varillas de cuelgue con placas de sujeción en su extremo superior y abrazaderas para el tubo en su parte inferior y manguitos electrosoldables para la realización de puntos fijos cada 5 m, tramo 2 de 36 m de longitud de tubería templada mediante tratamiento térmico adicional, de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), de 90 mm de diámetro exterior y 3,5 mm de espesor, sistema Akasison "JIMTEN", con suspensión a la cubierta de hormigón cada 0,9 m mediante varillas de cuelgue con placas de sujeción en su extremo superior y abrazaderas para el tubo en su parte inferior y manguitos electrosoldables para la realización de puntos fijos cada 5 m, tramo 3 de 45 m de longitud de tubería templada mediante tratamiento térmico adicional, de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), de 110 mm de diámetro exterior y 4,3 mm de espesor, sistema Akasison "JIMTEN", con suspensión a la cubierta de hormigón cada 1,1 m mediante varillas de cuelgue con placas de sujeción en su extremo superior y abrazaderas para el tubo en su parte inferior y manguitos electrosoldables para la realización de puntos fijos cada 5 m, tramo 4 de 10 m de longitud de tubería templada mediante tratamiento térmico adicional, de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), de 40 mm de diámetro exterior y 3,0 mm de espesor, sistema Akasison "JIMTEN", con suspensión a la cubierta metálica cada 2,5 m mediante rieles con varillas de cuelgue con soportes de suspensión en su extremo inferior, conectores de unión entre rieles, abrazaderas para el tubo fijadas a los rieles cada 0,8 m y manguitos electrosoldables para la realización de puntos fijos cada 5 m, con codos a 45° para conexión con la bajante; 1 bajante de 15 m de altura formada por tubería templada mediante tratamiento térmico adicional, de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), de 125 mm de diámetro exterior y 4,9 mm de espesor, sistema Akasison "JIMTEN", con fijación a la pared cada 1,9 m mediante varillas con placas de sujeción y abrazaderas para el tubo, manguitos electrosoldables en el extremo superior y manguitos de dilatación cada 5 m y en el extremo inferior, con te 90° de registro y 1 colector enterrado de 10 m de longitud formado por tubería templada mediante tratamiento térmico adicional, de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), de 160 mm de diámetro exterior y 6,2 mm de espesor, sistema Akasison "JIMTEN", con manguitos electrosoldables y codos a 45° para conexión con la bajante, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas.

4,200 m ²	Lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-48-FP, de 3,5 mm de espesor, masa nominal 4,8 kg/m ² , con armadura de fieltro de poliéster no tejido de 160 g/m ² , de superficie no protegida. Según UNE-EN 13707.	4,999	21,00
----------------------	--	-------	-------

1,200 kg	Emulsión asfáltica aniónica con cargas tipo EB, según UNE 104231.	1,222	1,47
4,000 Ud	Sumidero sifónico de PP, con membrana bituminosa, sistema Akasison, modelo 2000 B "JIMTEN", de salida vertical de 75 mm de diámetro, cuello telescópico y rejilla convexa.	306,433	1.225,73
4,000 Ud	Manguito conector de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), de 75 mm de diámetro exterior, para sumidero sifónico, sistema Akasison "JIMTEN".	6,357	25,43
6,200 m	Tubería templada mediante tratamiento térmico adicional, de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), de 75 mm de diámetro exterior y 3 mm de espesor, sistema Akasison "JIMTEN", en tramos de 5 m de longitud.	4,366	27,07
4,000 Ud	Codo 90° de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), de 75 mm de diámetro exterior y 3 mm de espesor, sistema Akasison "JIMTEN".	2,542	10,17
113,354 Ud	Varilla roscada.	0,385	43,64
92,554 Ud	Placa de soporte de acero galvanizado, con rosca de 1/2" de diámetro, sistema Akasison "JIMTEN", para la realización de puntos guía.	3,816	353,19
3,750 Ud	Abrazadera para tubería de 75 mm de diámetro, de acero galvanizado, con rosca de 1/2" de diámetro, sistema Akasison "JIMTEN", para la realización de puntos guía.	3,179	11,92
19,800 Ud	Placa de soporte, de acero galvanizado, con rosca de 1/2" de diámetro, sistema Akasison "JIMTEN", para la realización de puntos fijos.	3,165	62,67
0,600 Ud	Abrazadera para tubería de 75 mm de diámetro, de acero galvanizado, con rosca de 1/2" de diámetro, sistema Akasison "JIMTEN", para la realización de puntos fijos.	3,817	2,29
1,200 Ud	Manguito electrosoldable de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), de 75 mm de diámetro interior, sistema Akasison "JIMTEN".	3,817	4,58
40,000 Ud	Abrazadera para tubería de 90 mm de diámetro, de acero galvanizado, con rosca de 1/2" de diámetro, sistema Akasison "JIMTEN", para la realización de puntos guía.	3,817	152,68
7,200 Ud	Abrazadera para tubería de 90 mm de diámetro, de acero galvanizado, con rosca de 1/2" de diámetro, sistema Akasison "JIMTEN", para la realización de puntos fijos.	3,753	27,02
36,000 m	Tubería templada mediante tratamiento térmico adicional, de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), de 90 mm de diámetro exterior y 3,5 mm de espesor, sistema Akasison "JIMTEN", en tramos de 5 m de longitud.	5,976	215,14
14,400 Ud	Manguito electrosoldable de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), de 90 mm de diámetro interior, sistema Akasison "JIMTEN".	4,109	59,17

40,909 Ud	Abrazadera para tubería de 110 mm de diámetro, de acero galvanizado, con rosca de 1/2" de diámetro, sistema Akasison "JIMTEN", para la realización de puntos guía.	3,817	156,15
9,000 Ud	Abrazadera para tubería de 110 mm de diámetro, de acero galvanizado, con rosca de 1/2" de diámetro, sistema Akasison "JIMTEN", para la realización de puntos fijos.	4,436	39,92
45,000 m	Tubería templada mediante tratamiento térmico adicional, de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), de 110 mm de diámetro exterior y 4,3 mm de espesor, sistema Akasison "JIMTEN", en tramos de 5 m de longitud.	8,900	400,50
18,000 Ud	Manguito electrosoldable de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), de 110 mm de diámetro interior, sistema Akasison "JIMTEN".	4,692	84,46
4,000 Ud	Soporte para suspensión de riel de 30x30 mm, de acero galvanizado, sistema Akasison "JIMTEN".	3,179	12,72
2,000 Ud	Riel de 5000x30x30 mm, de acero galvanizado, sistema Akasison "JIMTEN".	8,268	16,54
12,500 Ud	Abrazadera para tubería de 40 mm de diámetro, de acero galvanizado, sistema Akasison "JIMTEN", para sujeción a riel.	6,985	87,31
10,000 m	Tubería templada mediante tratamiento térmico adicional, de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), de 40 mm de diámetro exterior y 3 mm de espesor, sistema Akasison "JIMTEN", en tramos de 5 m de longitud.	2,487	24,87
4,000 Ud	Manguito electrosoldable de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), de 40 mm de diámetro interior, sistema Akasison "JIMTEN".	4,177	16,71
2,000 Ud	Codo 45° de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), de 40 mm de diámetro exterior y 3 mm de espesor, sistema Akasison "JIMTEN".	1,292	2,58
7,895 Ud	Abrazadera para tubería de 125 mm de diámetro, de acero galvanizado, con rosca de 1/2" de diámetro, sistema Akasison "JIMTEN", para la realización de puntos guía.	4,429	34,97
3,000 Ud	Abrazadera para tubería de 125 mm de diámetro, de acero galvanizado, con rosca de 1/2" de diámetro, sistema Akasison "JIMTEN", para la realización de puntos fijos.	5,408	16,22
15,000 m	Tubería templada mediante tratamiento térmico adicional, de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), de 125 mm de diámetro exterior y 4,9 mm de espesor, sistema Akasison "JIMTEN", en tramos de 5 m de longitud.	11,441	171,62
2,000 Ud	Manguito electrosoldable de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), de 125 mm de diámetro interior, sistema Akasison "JIMTEN".	10,107	20,21

	3,000 Ud	Manguito compensador de dilataciones de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), de 125 mm de diámetro interior, sistema Akasison "JIMTEN".	13,353	40,06
	3,000 Ud	Conjunto de dos abrazaderas de sujeción de acero inoxidable, de 125 mm de diámetro interior, sistema Akasison "JIMTEN".	3,816	11,45
	1,000 Ud	Te 90° de registro de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), de 125 mm de diámetro exterior y 4,8 mm de espesor, sistema Akasison "JIMTEN", diámetro exterior de la derivación 110 mm.	19,711	19,71
	3,462 m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	8,442	29,23
	2,000 Ud	Codo 45° de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), de 160 mm de diámetro exterior y 6,2 mm de espesor, sistema Akasison "JIMTEN".	14,292	28,58
	10,000 m	Tubería templada mediante tratamiento térmico adicional, de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), de 160 mm de diámetro exterior y 6,2 mm de espesor, sistema Akasison "JIMTEN", en tramos de 5 m de longitud.	19,071	190,71
	4,000 Ud	Manguito electrosoldable de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), de 160 mm de diámetro interior, sistema Akasison "JIMTEN".	75,974	303,90
	0,287 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	6,631	1,90
	2,180 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	2,486	5,42
	0,029 h	Camión cisterna de 8 m³ de capacidad.	28,835	0,84
	1,778 h	Oficial 1º aplicador de láminas impermeabilizantes.	12,000	21,34
	1,779 h	Ayudante aplicador de láminas impermeabilizantes.	11,400	20,28
	0,446 h	Oficial 1º construcción.	12,000	5,35
	1,126 h	Peón especializado construcción.	11,400	12,84
	12,331 h	Oficial 1º fontanero.	12,000	147,97
	6,182 h	Ayudante fontanero.	11,400	70,47
	1,000 %	Medios auxiliares	4.238,000	42,38
	1,500 %	Costes Indirectos	4.280,380	64,21
		Precio total por Ud .		4.344,59
12.9.2.2	m	Bajante interior insonorizada y con resistencia al fuego de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 125 mm de diámetro, unión con junta elástica.		
	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, insonorizado, de 125 mm de diámetro y 3 m de longitud nominal.	0,549	0,55

	1,000 m	Tubo de PVC, serie B, según UNE-EN 1453-1, insonorizado y resistente al fuego (resistencia al fuego B-s1, d0 según UNE-EN 13501-1), de 125 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, 3 m de longitud nominal, con embocadura, unión a presión con junta elástica, con el precio incrementado el 40% en concepto de accesorios y piezas especiales.	15,541	15,54
	0,235 h	Oficial 1ª fontanero.	12,000	2,82
	0,182 h	Ayudante fontanero.	11,400	2,07
	1,000 %	Medios auxiliares	20,980	0,21
	1,500 %	Costes Indirectos	21,190	0,32
		Precio total por m .		21,51
12.9.2.3	m	Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión con junta elástica.		
	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, insonorizado, de 110 mm de diámetro y 3 m de longitud nominal.	0,398	0,40
	1,000 m	Tubo de PVC, serie B, según UNE-EN 1453-1, insonorizado y resistente al fuego (resistencia al fuego B-s1, d0 según UNE-EN 13501-1), de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, 3 m de longitud nominal, con embocadura, unión a presión con junta elástica, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	9,461	9,46
	0,156 h	Oficial 1ª fontanero.	12,000	1,87
	0,124 h	Ayudante fontanero.	11,400	1,41
	1,000 %	Medios auxiliares	13,140	0,13
	1,500 %	Costes Indirectos	13,270	0,20
		Precio total por m .		13,47
12.9.2.4	Ud	Aireador de polipropileno con carga mineral, insonorizado, de 110 mm de diámetro, con junta elástica.		
	1,000 Ud	Aireador de polipropileno con carga mineral, insonorizado, de 110 mm de diámetro, con manguito de compensación, soldado en su parte superior, 3 entradas horizontales de 110 mm de diámetro con una junta elástica, cada una y 3 entradas horizontales de 75 mm de diámetro, para eliminar la ventilación secundaria en bajantes de aguas residuales y pluviales.	57,529	57,53
	0,064 h	Oficial 1ª fontanero.	12,000	0,77
	0,064 h	Ayudante fontanero.	11,400	0,73
	1,000 %	Medios auxiliares	59,030	0,59
	1,500 %	Costes Indirectos	59,620	0,89
		Precio total por Ud .		60,51

12.9.2.5	Ud	Sombrerete de ventilación de PVC, de 110 mm de diámetro, "JIMTEN", unión pegada con adhesivo.		
	1,000 Ud	Sombrerete de ventilación de PVC, de 110 mm de diámetro, "JIMTEN", para tubería de ventilación.	7,461	7,46
	0,008 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	8,201	0,07
	0,004 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	12,419	0,05
	0,096 h	Oficial 1ª fontanero.	12,000	1,15
	0,096 h	Ayudante fontanero.	11,400	1,09
	1,000 %	Medios auxiliares	9,820	0,10
	1,500 %	Costes Indirectos	9,920	0,15
		Precio total por Ud .		10,07
12.9.2.6	m	Bajante interior insonorizada y con resistencia al fuego de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión con junta elástica.		
	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, insonorizado, de 110 mm de diámetro y 3 m de longitud nominal.	0,398	0,40
	1,000 m	Tubo de PVC, serie B, según UNE-EN 1453-1, insonorizado y resistente al fuego (resistencia al fuego B-s1, d0 según UNE-EN 13501-1), de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, 3 m de longitud nominal, con embocadura, unión a presión con junta elástica, con el precio incrementado el 40% en concepto de accesorios y piezas especiales.	11,043	11,04
	0,225 h	Oficial 1ª fontanero.	12,000	2,70
	0,179 h	Ayudante fontanero.	11,400	2,04
	1,000 %	Medios auxiliares	16,180	0,16
	1,500 %	Costes Indirectos	16,340	0,25
		Precio total por m .		16,59
12.9.2.7	m	Colector suspendido insonorizado de PVC, serie B de 110 mm de diámetro, unión con junta elástica.		
	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, insonorizado, de 110 mm de diámetro y 3 m de longitud nominal.	0,398	0,40
	1,050 m	Tubo de PVC, serie B, según UNE-EN 1453-1, insonorizado y resistente al fuego (resistencia al fuego B-s1, d0 según UNE-EN 13501-1), de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, 3 m de longitud nominal, con embocadura, unión a presión con junta elástica, con el precio incrementado el 45% en concepto de accesorios y piezas especiales.	11,432	12,00
	0,146 h	Oficial 1ª fontanero.	12,000	1,75
	0,074 h	Ayudante fontanero.	11,400	0,84
	1,000 %	Medios auxiliares	14,990	0,15

		1,500 %	Costes Indirectos	15,140	0,23
			Precio total por m .		15,37
12.9.2.8	m		Colector suspendido insonorizado de PVC, serie B de 90 mm de diámetro, unión con junta elástica.		
		1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, insonorizado, de 90 mm de diámetro y 3 m de longitud nominal.	0,320	0,32
		1,050 m	Tubo de PVC, serie B, según UNE-EN 1453-1, insonorizado y resistente al fuego (resistencia al fuego B-s1, d0 según UNE-EN 13501-1), de 90 mm de diámetro y 3 mm de espesor, 3 m de longitud nominal, con embocadura, unión a presión con junta elástica, con el precio incrementado el 45% en concepto de accesorios y piezas especiales.	10,292	10,81
		0,117 h	Oficial 1ª fontanero.	12,000	1,40
		0,060 h	Ayudante fontanero.	11,400	0,68
		1,000 %	Medios auxiliares	13,210	0,13
		1,500 %	Costes Indirectos	13,340	0,20
			Precio total por m .		13,54
12.9.2.9	m		Colector suspendido insonorizado de PVC, serie B de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.		
		1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, insonorizado, de 50 mm de diámetro y 5 m de longitud nominal.	0,157	0,16
		1,050 m	Tubo de PVC, serie B, según UNE-EN 1453-1, insonorizado y resistente al fuego (resistencia al fuego B-s1, d0 según UNE-EN 13501-1), de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor, 5 m de longitud nominal, unión pegada con adhesivo, con el precio incrementado el 45% en concepto de accesorios y piezas especiales.	4,912	5,16
		0,025 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	8,669	0,22
		0,020 kg	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	11,474	0,23
		0,088 h	Oficial 1ª fontanero.	12,000	1,06
		0,044 h	Ayudante fontanero.	11,400	0,50
		1,000 %	Medios auxiliares	7,330	0,07
		1,500 %	Costes Indirectos	7,400	0,11
			Precio total por m .		7,51

Mediciones y presupuesto Fontanería

12.4.- Fontanería AF, ACS,Riego

12.4.1.- INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

12.4.1.1 Ud Acometida a la red general municipal de agua DN 90 mm, hasta una longitud máxima de 8 m, realizada con tubo de polietileno de alta densidad (PE-100) de 90 mm de diámetro nominal (3") y PN=16 atm, conforme a UNE-EN 12201, con collarín de toma en carga multimaterial DN90-3", llave de esfera latón roscar de 3". Totalmente terminada, i/p.p. de piezas especiales, accesorios y medios auxiliares, sin incluir obra civil. Conforme a CTE DB HS-4. Medida la unidad terminada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Edificio	1,000				1,000	
					1,000	1,000
Total ud				1,000	540,71	540,71

12.4.1.2 M Tubería de polietileno sanitario, de 25 mm (1") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m, y sin protección superficial. s/CTE-HS-4. Instalado, i/ayudas, medios auxiliares y de seguridad, totalmente terminado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Fuente	6,000				6,000	
					6,000	6,000
Total m				6,000	6,05	36,30

12.4.1.3 M Tubería de polietileno de alta densidad (PE-100), para uso alimentario, de 63 mm de diámetro nominal (2 1/2") y PN 16 atm, conforme UNE-EN 12201; para tuberías de alimentación de suministro de agua. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc), y p.p de medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-4. Instalado, i/ayudas, medios auxiliares y de seguridad, totalmente terminado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Enterrado polivalente	1,000	70,000			70,000	
					70,000	70,000
Total m				70,000	40,23	2.816,10

12.4.1.4 M Tubería de polietileno de alta densidad (PE-100), para uso alimentario, de 90 mm de diámetro nominal (3 1/2") y PN 16 atm, conforme UNE-EN 12201; para tuberías de alimentación de suministro de agua. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc), y p.p de medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-4. s/CTE-HS-4.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Alimentación	1,000	21,000			21,000	
					21,000	21,000
Total m				21,000	79,82	1.676,22

12.4.1.5 Ud Contador general de agua de diámetro nominal DN 50 mm (2") tipo Woltman clase C, pre-equipado para emisor de impulsos tipo REED. Para un caudal máximo de 30 m3/h, conforme al RD 889/2006 y norma UNE EN 15154. Instalación con filtro tipo Y con bridas, válvulas de compuerta de fundición con bridas DN50 de entrada y salida, grifo de prueba y válvula de retención con bridas. Totalmente instalado, probado y funcionando, i/ p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-4. (Timbrado del contador por la Delegación de Industria.). Instalado, i/ayudas, medios auxiliares y de seguridad, totalmente terminado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Edificio	1,000				1,000	
					1,000	1,000
Total ud				1,000	579,33	579,33

12.4.1.6 Ud Contador divisionario de agua, de diámetro nominal DN20 mm (3/4"), electrónico para comunicación M-BUS, para un caudal máximo de 5 m3/h, conforme al RD 889/2006 y norma UNE EN 15154. Instalación con válvula de entrada de esfera orientable de 3/4", grifo de prueba, conexión flexible de galvanizada de 50 cm y válvula de salida de esfera anti-retorno de 3/4". Totalmente instalado, probado y funcionando, i/ p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-4.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Incendios	1,000				1,000	

Riego	1,000				1,000	
					2,000	2,000
				Total ud	2,000	177,44
						354,88

12.4.1.7	Ud	Suministro y colocación de depósito de polietileno de alta densidad marca Reide o equivalente modelo compacto Aquaform, con capacidad para 1500 litros de agua, cerrado, con sistema de regulación de llenado, flotador y boya de 2" incluida, vaciado y rebosadero. Montado y nivelado i/ p.p. piezas especiales y accesorios, instalado y funcionando, y sin incluir la tubería de abastecimiento.				Parcial	Subtotal
		Uds.	Largo	Ancho	Alto		
Edificio		2,000				2,000	
						2,000	2,000
					Total ud	2,000	694,84
							1.389,68

12.4.1.8	Ud	Grupo de presión marca Wilo o equivalente modelo Sibost Smart 2 Helix VE 1603, compuesto por dos bombas multietapa verticales de rotor seco en acero inoxidable en paralelo con regulado smart controler y dotadas de variador VR en cada bomba, sobre bancada común, para un punto de trabajo de 33 m3/h a 50 mca. Bombas de 4,0 KW a 400V. Incluye electrónica de control, llaves en aspiración e impulsión de cada bomba, antirretornos en la impulsión, vaso de expansión cerrado de 8 litros y todos los accesorios necesarios. Incluso colocación y puesta en marcha. Instalado, i/ayudas, medios auxiliares y de seguridad, totalmente terminado.				Parcial	Subtotal
		Uds.	Largo	Ancho	Alto		
Edificio		1,000				1,000	
						1,000	1,000
					Total ud	1,000	1.688,83
							1.688,83

12.4.1.9	Ud	Suministro y colocación de válvula solenoide de 3" para agua sanitaria del tipo normalmente abierta, de hasta 16 bar. Incluso bobina. Se incluye una envolvente plástica con puerta ciega, una protección térmica II-16A, protección diferencial de II-25/0,03A y un programador horario semanal digital marca Scheneider Electric o equivalente, con hasta 10 metros de cableado de 2x2,5mm2+T bajo tubo de acero de 25 mm. Instalado, i/ayudas, medios auxiliares y de seguridad, totalmente terminado.				Parcial	Subtotal
		Uds.	Largo	Ancho	Alto		
By-pass		1,000				1,000	
						1,000	1,000
					Total ud	1,000	1.000,71
							1.000,71

12.4.1.10	M	Tubería de polipropileno PPR de D=20x2,8mm, marca ABN Pipe Systems o equivalente aprobado modelo CT Faser RD con un SDR 7,4, s/UNE-EN ISO 21003 y UNE EN 13501, clasificación al fuego B-s1, d0, protección UV, resistente a procesos de desinfección, microfibras anti-dilatación, protección antimicrobiana, libre de halógenos y protección anti-incrustaciones. Para agua fría, caliente o climatización. Sistema de unión por polifusión, incluso con p.p. de accesorios, abrazaderas isofónicas, liras de dilatación, señalización y pequeño material, totalmente instalado y funcionando. Instalado, i/ayudas, medios auxiliares y de seguridad, totalmente terminado.				Parcial	Subtotal
		Uds.	Largo	Ancho	Alto		
Fria		1,000	194,000			194,000	
Cliente		1,000	397,000			397,000	
						591,000	591,000
					Total m	591,000	4,10
							2.423,10

12.4.1.11	M	Tubería de polipropileno PPR de D=25x3,5mm, marca ABN Pipe Systems o equivalente aprobado modelo CT Faser RD con un SDR 7,4, s/UNE-EN ISO 21003 y UNE EN 13501, clasificación al fuego B-s1, d0, protección UV, resistente a procesos de desinfección, microfibras anti-dilatación, protección antimicrobiana, libre de halógenos y protección anti-incrustaciones. Para agua fría, caliente o climatización. Sistema de unión por polifusión, incluso con p.p. de accesorios, abrazaderas isofónicas, liras de dilatación, señalización y pequeño material, totalmente instalado y funcionando. Instalado, i/ayudas, medios auxiliares y de seguridad, totalmente terminado.				Parcial	Subtotal
		Uds.	Largo	Ancho	Alto		
Fria		1,000	103,000			103,000	

Caliente	1,000	183,000			183,000	
					286,000	286,000
			Total m	286,000	5,18	1.481,48

12.4.1.12 M Tubería de polipropileno PPR de D=32x4,4, marca ABN Pipe Systems o equivalente aprobado modelo CT Faser RD con un SDR 7,4, s/UNE-EN ISO 21003 y UNE EN 13501, clasificación al fuego B-s1, d0, protección UV, resistente a procesos de desinfección, microfibras anti-dilatación, protección antimicrobiana, libre de halógenos y protección anti-incrustaciones. Para agua fría, caliente o climatización. Sistema de unión por polifusión, incluso con p.p. de accesorios, abrazaderas isofónicas, liras de dilatación, señalización y pequeño material, totalmente instalado y funcionando. Instalado, i/ayudas, medios auxiliares y de seguridad, totalmente terminado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Fría	1,000	103,000			103,000	
Caliente	1,000	123,000			123,000	
					226,000	226,000
			Total m	226,000	5,98	1.351,48

12.4.1.13 M Tubería de polipropileno PPR de D=40x3,7, marca ABN Pipe Systems o equivalente aprobado modelo CT Faser RD con un SDR 11, s/UNE-EN ISO 21003 y UNE EN 13501, clasificación al fuego B-s1, d0, protección UV, resistente a procesos de desinfección, microfibras anti-dilatación, protección antimicrobiana, libre de halógenos y protección anti-incrustaciones. Para agua fría, caliente o climatización. Sistema de unión por polifusión, incluso con p.p. de accesorios, abrazaderas isofónicas, liras de dilatación, señalización y pequeño material, totalmente instalado y funcionando. Instalado, i/ayudas, medios auxiliares y de seguridad, totalmente terminado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Fría	1,000	70,000			70,000	
Caliente	1,000	56,000			56,000	
					126,000	126,000
			Total m	126,000	8,79	1.107,54

12.4.1.14 M Tubería de polipropileno PPR de D=50x4,6mm, marca ABN Pipe Systems o equivalente aprobado modelo CT Faser RD con un SDR 11, s/UNE-EN ISO 21003 y UNE EN 13501, clasificación al fuego B-s1, d0, protección UV, resistente a procesos de desinfección, microfibras anti-dilatación, protección antimicrobiana, libre de halógenos y protección anti-incrustaciones. Para agua fría, caliente o climatización. Sistema de unión por polifusión, incluso con p.p. de accesorios, abrazaderas isofónicas, liras de dilatación y pequeño material, totalmente instalado y funcionando. Instalado, i/ayudas, medios auxiliares y de seguridad, totalmente terminado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Fría	1,000	62,000			62,000	
Caliente	1,000	67,000			67,000	
					129,000	129,000
			Total m	129,000	11,48	1.480,92

12.4.1.15 M Tubería de polipropileno PPR de D=63x5,8mm, marca ABN Pipe Systems o equivalente aprobado modelo CT Faser RD con un SDR 11, s/UNE-EN ISO 21003 y UNE EN 13501, clasificación al fuego B-s1, d0, protección UV, resistente a procesos de desinfección, microfibras anti-dilatación, protección antimicrobiana, libre de halógenos y protección anti-incrustaciones. Para agua fría, caliente o climatización. Sistema de unión por polifusión, incluso con p.p. de accesorios, abrazaderas isofónicas, liras de dilatación y pequeño material, totalmente instalado y funcionando. Instalado, i/ayudas, medios auxiliares y de seguridad, totalmente terminado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Fría	1,000	249,000			249,000	
Caliente	1,000	89,000			89,000	
					338,000	338,000
			Total m	338,000	14,87	5.026,06

12.4.1.16 M Tubería de polipropileno PPR de D=75x6,8mm, marca ABN Pipe Systems o equivalente aprobado modelo CT Faser RD con un SDR 11, s/UNE-EN ISO 21003 y UNE EN 13501, clasificación al fuego B-s1, d0, protección UV, resistente a procesos de desinfección, microfibras anti-dilatación, protección antimicrobiana, libre de halógenos y protección anti-incrustaciones. Para agua fría, caliente o climatización. Sistema de unión por polifusión, incluso con p.p. de accesorios, abrazaderas isofónicas, liras de dilatación y pequeño material, totalmente instalado y funcionando. Instalado, i/ayudas, medios auxiliares y de seguridad, totalmente terminado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Fria	1,000	50,000			50,000	
					50,000	50,000
			Total m	50,000	19,89	994,50

12.4.1.17 M Tubería de polipropileno PPR de D=90x8,2mm, marca ABN Pipe Systems o equivalente aprobado modelo CT Faser RD con un SDR 11, s/UNE-EN ISO 21003 y UNE EN 13501, clasificación al fuego B-s1, d0, protección UV, resistente a procesos de desinfección, microfibras anti-dilatación, protección antimicrobiana, libre de halógenos y protección anti-incrustaciones. Para agua fría, caliente o climatización. Sistema de unión por polifusión, incluso con p.p. de accesorios, abrazaderas isofónicas, liras de dilatación y pequeño material, totalmente instalado y funcionando. Instalado, i/ayudas, medios auxiliares y de seguridad, totalmente terminado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Fria	1,000	59,000			59,000	
					59,000	59,000
			Total m	59,000	25,39	1.498,01

12.4.1.18 M Aislamiento en coquilla sintética de espuma elastomérica, tipo ARMAFLEX o equivalente aprobado, de 10 mm de espesor, modelo AF, autoadhesiva, para tubería de DN-20, incluso accesorios para piezas especiales, válvulas, transporte y mano de obra. Instalado, i/ayudas, medios auxiliares y de seguridad, totalmente terminado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Fria	1,000	174,000			174,000	
					174,000	174,000
			Total m	174,000	2,11	367,14

12.4.1.19 M Aislamiento en coquilla sintética de espuma elastomérica, tipo ARMAFLEX o equivalente aprobado, de 10 mm de espesor, modelo AF, autoadhesiva, para tubería de DN-25, incluso accesorios para piezas especiales, válvulas, transporte y mano de obra. Instalado, i/ayudas, medios auxiliares y de seguridad, totalmente terminado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Fria	1,000	103,000			103,000	
					103,000	103,000
			Total m	103,000	2,51	258,53

12.4.1.20 M Aislamiento en coquilla sintética de espuma elastomérica, tipo ARMAFLEX o equivalente aprobado, de 11 mm de espesor, modelo AF, autoadhesiva, para tubería de DN-32, incluso accesorios para piezas especiales, válvulas, transporte y mano de obra. Instalado, i/ayudas, medios auxiliares y de seguridad, totalmente terminado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Fria	1,000	103,000			103,000	
					103,000	103,000
			Total m	103,000	2,63	270,89

12.4.1.21 M Aislamiento en coquilla sintética de espuma elastomérica, tipo ARMAFLEX o equivalente aprobada, de 11 mm de espesor, modelo AF, autoadhesiva, para tubería de DN-40, incluso accesorios para piezas especiales, válvulas, transporte y mano de obra. Instalada y funcionando correctamente. Incluso ayudas, medios auxiliares y de seguridad, totalmente terminado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Fria	1,000	70,000			70,000	

						70,000	70,000
					Total m:	70,000	3,26 228,20

12.4.1.22 M Aislamiento en coquilla sintética de espuma elastomérica, tipo ARMAFLEX o equivalente aprobado, de 11 mm de espesor, modelo AF, autoadhesiva, para tubería de DN-50, incluso accesorios para piezas especiales, válvulas, transporte y mano de obra. Instalada y funcionando correctamente. Incluso ayudas, medios auxiliares y de seguridad, totalmente terminado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto		Parcial	Subtotal
Fria	1,000	62,000				62,000	
						62,000	62,000
					Total m:	62,000	3,64 225,68

12.4.1.23 M Aislamiento en coquilla sintética de espuma elastomérica, tipo ARMAFLEX o equivalente aprobado, de 11 mm de espesor, modelo AF, autoadhesiva, para tubería de DN-63, incluso accesorios para piezas especiales, válvulas, transporte y mano de obra. Instalada y funcionando correctamente. Incluso ayudas, medios auxiliares y de seguridad, totalmente terminado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto		Parcial	Subtotal
Fria	1,000	249,000				249,000	
						249,000	249,000
					Total m:	249,000	4,91 1.222,59

12.4.1.24 M Aislamiento en coquilla sintética de espuma elastomérica, tipo ARMAFLEX o equivalente aprobado, de 11 mm de espesor, modelo AF, autoadhesiva, para tubería de DN-75, incluso accesorios para piezas especiales, válvulas, transporte y mano de obra. Instalada y funcionando correctamente. Incluso ayudas, medios auxiliares y de seguridad, totalmente terminado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto		Parcial	Subtotal
Fria	1,000	50,000				50,000	
						50,000	50,000
					Total m:	50,000	5,21 260,50

12.4.1.25 M Aislamiento en coquilla sintética de espuma elastomérica, tipo ARMAFLEX o equivalente aprobado, de 11 mm de espesor, modelo AF, autoadhesiva, para tubería de DN-90, incluso accesorios para piezas especiales, válvulas, transporte y mano de obra. Instalada y funcionando correctamente. Incluso ayudas, medios auxiliares y de seguridad, totalmente terminado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto		Parcial	Subtotal
Fria	1,000	59,000				59,000	
						59,000	59,000
					Total m:	59,000	8,23 485,57

12.4.1.26 M Aislamiento para tuberías de agua caliente entre 40°C y 100°C, uso ACS, con coquilla XG/ARMAFLEX o equivalente aprobado XG-32x22 para tuberías de diámetro 20 mm. Incluso accesorios, transporte y mano de obra. Totalmente instalado y probado. Incluso ayudas, medios auxiliares y de seguridad, totalmente terminado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto		Parcial	Subtotal
Caliente	1,000	397,000				397,000	
						397,000	397,000
					Total m:	397,000	6,28 2.493,16

12.4.1.27 M Aislamiento para tuberías de agua caliente entre 40°C y 100°C, uso ACS, con coquilla XG/ARMAFLEX o equivalente aprobado XG-32x28 para tuberías de diámetro 25 mm. Incluso accesorios, transporte y mano de obra. Totalmente instalado y probado. Incluso ayudas, medios auxiliares y de seguridad, totalmente terminado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto		Parcial	Subtotal
Caliente	1,000	183,000				183,000	
						183,000	183,000

		Total m:				183,000	6,93	1.268,19
12.4.1.28	M	Aislamiento para tuberías de agua caliente entre 40°C y 100°C, uso ACS, con coquilla XG/ARMAFLEX o equivalente aprobado XG-32x35 para tuberías de diámetro 32 mm. Incluso accesorios, transporte y mano de obra. Totalmente instalado y probado. Incluso ayudas, medios auxiliares y de seguridad, totalmente terminado.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Caliente		1,000	123,000			123,000		
						123,000	123,000	
		Total m:				123,000	8,68	1.067,64
12.4.1.29	M	Aislamiento para tuberías de agua caliente entre 40°C y 100°C, uso ACS, con coquilla XG/ARMAFLEX o equivalente aprobado XG-40x42 para tuberías de diámetro 40 mm. Incluso accesorios, transporte y mano de obra. Totalmente instalado y probado. Incluso ayudas, medios auxiliares y de seguridad, totalmente terminado.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Caliente		1,000	56,000			56,000		
						56,000	56,000	
		Total m:				56,000	11,34	635,04
12.4.1.30	M	Aislamiento para tuberías de agua caliente entre 40°C y 100°C, uso ACS, con coquilla XG/ARMAFLEX o equivalente aprobado XG-40x54 para tuberías de diámetro 50 mm. Incluso accesorios, transporte y mano de obra. Totalmente instalado y probado. Incluso ayudas, medios auxiliares y de seguridad, totalmente terminado.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Caliente		1,000	67,000			67,000		
						67,000	67,000	
		Total m:				67,000	12,92	865,64
12.4.1.31	M	Aislamiento para tuberías de agua caliente entre 40°C y 100°C, uso ACS, con coquilla XG/ARMAFLEX o equivalente aprobado XG-40x64 para tuberías de diámetro 63 mm. Incluso accesorios, transporte y mano de obra. Totalmente instalado y probado. Incluso ayudas, medios auxiliares y de seguridad, totalmente terminado.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Caliente		1,000	89,000			89,000		
						89,000	89,000	
		Total m:				89,000	13,18	1.173,02
12.4.1.32	Ud	Manómetro con lira para instalación en colectores o tubería de 0 a 10 bar. Incluso ayudas, medios auxiliares y de seguridad, totalmente terminado.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Entrada		1,000				1,000		
						1,000	1,000	
		Total ud:				1,000	18,53	18,53
12.4.1.33	Ud	Suministro y colocación de filtro de dos piezas, con cartucho de malla inox-aisi 304 de 80 micras, apto para temperaturas de hasta 90°C, cabezal PBT, recipiente PBT+FV, de diámetro 3/4" y longitud de 10", para presiones de hasta 8 bar. Incluso ayudas, medios auxiliares y de seguridad, totalmente terminado.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Taller OT.22 fría y caliente		2,000				2,000		
Taller OT.21 fría y caliente		2,000				2,000		
Taller OT.19 fría y caliente		2,000				2,000		
Taller OT.15 fría y caliente		2,000				2,000		

Taller OT.10 fría y caliente	2,000				2,000	
Taller 0.04 fría y caliente	2,000				2,000	
					12,000	12,000
Total ud		12,000			138,72	1.664,64

12.4.1.34 Ud Equipo de osmosis de producción directa y gran caudal, marca Salvador Escoda o equivalente Serie Direct Flow 1:1 dotada de tecnología de flujo lateral, sin tanque, pantalla y grifo con tecnología Led, 1:1 permeado=concentrado, cartucho in-line encapsulado, aviso de cambio de cartuchos, conectores especiales push-fitting, caudas 500 GPD con producción de 1,3 l/min, grifo incluido. Conexión eléctrico incluido (120W a 230V protección eléctrica tipo II). TDS máx entrada <1000 ppm, producción máxima 1692 litros día. Dimensiones 200x420x420 ancho x prof x alto.cartuchos de sedimentos, carbón y membrana. l/pequeño material y accesorios. Incluso ayudas, medios auxiliares y de seguridad, totalmente terminado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Talleres de conservación OT.19-21-22	3,000				3,000	
Laboratorio química 0.04	1,000				1,000	
					4,000	4,000
Total ud		4,000			821,79	3.287,16

12.4.1.35 Ud Válvula de esfera PN-10 de 1/2", instalada, i/pequeño material y accesorios. Incluso ayudas, medios auxiliares y de seguridad, totalmente terminado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cuartos húmedos	68,000				68,000	
					68,000	68,000
Total ud		68,000			6,20	421,60

12.4.1.36 Ud Válvula de esfera PN-10 de 3/4", instalada, i/pequeño material y accesorios. Incluso ayudas, medios auxiliares y de seguridad, totalmente terminado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cuartos húmedos	12,000				12,000	
					12,000	12,000
Total ud		12,000			6,79	81,48

12.4.1.37 Ud Válvula de esfera PN-10 de 1", instalada, i/pequeño material y accesorios. Incluso ayudas, medios auxiliares y de seguridad, totalmente terminado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Aljibes	2,000				2,000	
Cuartos húmedos	11,000				11,000	
					13,000	13,000
Total ud		13,000			8,24	107,12

12.4.1.38 Ud Válvula de esfera roscada PN-10 de 1 1/4", instalada, i/pequeño material y accesorios. Incluso ayudas, medios auxiliares y de seguridad, totalmente terminado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
By-pass riego	2,000				2,000	
Cuartos húmedos	5,000				5,000	
					7,000	7,000
Total ud		7,000			14,94	104,58

12.4.1.39 Ud Válvula de esfera roscada PN-10 de 1 1/2", instalada, i/pequeño material y accesorios. Incluso ayudas, medios auxiliares y de seguridad, totalmente terminado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cuartos húmedos	3,000				3,000	
					3,000	3,000
				Total ud:	3,000	59,70
12.4.1.40	Ud Válvula de esfera roscada PN-10 de 2", instalada, i/pequeño material y accesorios, ayudas, medios auxiliares y de seguridad, totalmente terminado. Incluso ayudas, medios auxiliares y de seguridad, totalmente terminado.					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Ajibes	4,000				4,000	
Corte linea polivalente	1,000				1,000	
Cuartos húmedos	8,000				8,000	
					13,000	13,000
				Total ud:	13,000	261,17
12.4.1.41	Ud Válvula de mariposa embreada PN-10 de DN-65, instalada, i/pequeño material y accesorios, bridas y tornillos. Incluso ayudas, medios auxiliares y de seguridad, totalmente terminado.					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cuartos húmedos	1,000				1,000	
					1,000	1,000
				Total ud:	1,000	73,56
12.4.1.42	Ud Válvula de mariposa embreada PN-10 de DN-80, instalada, i/pequeño material y accesorios, bridas y tornillos. Incluso ayudas, medios auxiliares y de seguridad, totalmente terminado.					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Grupo	2,000				2,000	
					2,000	2,000
				Total ud:	2,000	170,04
12.4.1.43	Ud Válvula de retención de DN-80 c/bridas doble plato. Colocada. Incluso ayudas, medios auxiliares y de seguridad, totalmente terminado.					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
By-pass	1,000				1,000	
					1,000	1,000
				Total ud:	1,000	120,02
12.4.1.44	Ud Suministro e instalación de válvula termostática T-Just KV TJ 25p para retorno de ACS, de Sedical o equivalente aprobado, para instalar en las tuberías de retorno de ACS de diám. nominal 32. Totalmente instalada, montada, probada y funcionando, incluyendo todo el material necesario para su montaje instalación y correcto funcionamiento.					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	2,000				2,000	
					2,000	2,000
				Total ud:	2,000	200,86
12.4.1.45	Ud Instalación de punto de consumo de agua fría, para grifo, realizado con tubería de polipropileno PP-R (copolimero Random), de 20 mm, conectada a la red particular con sistema de derivaciones por tes, conforme UNE-EN ISO 15874. Tuberías protegidas en paramentos empotrados con tubo corrugado de protección. Totalmente montado, conexionado y probado; p.p. de derivación particular, p.p. de bote sifónico, p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc...) de las tuberías y p.p de medios auxiliares y de seguridad. Sin incluir sanitarios, ni griferías. Conforme a CTE DB HS-4 y DB HS-5.					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

Puntos de agua	13,000				13,000	
Patios	6,000				6,000	
					19,000	19,000
				Total ud:	19,000	32,64
						620,16

12.4.1.46 Ud Instalación de punto de consumo de agua fría y ACS, para lavabo, realizado con tubería de polipropileno PP-R (copolimero Random), de 20 mm, conectada a la red particular con sistema de derivaciones por tes, conforme UNE-EN ISO 15874. Tuberías protegidas en paramentos empotrados con tubo corrugado de protección. Red de desagüe realizada con tubería de PVC 40 mm, Ferroplast Mute o equivalente, conforme UNE-EN 1453. Totalmente montado, conexionado y probado; p.p. de derivación particular, sifón individual cromado, p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc...) de las tuberías y p.p de medios auxiliares y de seguridad. Sin incluir sanitarios, ni griferías. Conforme a CTE DB HS-4 y DB HS-5.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Edificio	50,000				50,000	
					50,000	50,000
				Total ud:	50,000	39,35
						1.967,50

12.4.1.47 Ud Instalación de punto de consumo de agua fría, para inodoro con fluxor, realizado con tubería de polipropileno PP-R (copolimero Random), de 32 mm, conectada a la red particular con sistema de derivaciones por tes, conforme UNE-EN ISO 15874. Tuberías protegidas en paramentos empotrados con tubo corrugado de protección. Manguetón de conexión inodoro realizada con tubería de PVC 110 mm, Ferroplast Mute o equivalente, conforme UNE-EN 1453. Totalmente montado, conexionado y probado; p.p. de derivación particular, p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc...) de las tuberías y p.p de medios auxiliares y de seguridad. Sin incluir sanitarios, ni griferías. Conforme a CTE DB HS-4 y DB HS-5.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Edificio	57,000				57,000	
					57,000	57,000
				Total ud:	57,000	40,27
						2.295,39

12.4.1.48 Ud Instalación de punto de consumo de agua fría, para urinario, realizado con tubería de polipropileno PP-R (copolimero Random), de 20 mm, conectada a la red particular con sistema de derivaciones por tes, conforme UNE-EN ISO 15874. Tuberías protegidas en paramentos empotrados con tubo corrugado de protección. Red de desagüe realizada con tubería de PVC 40 mm, Ferroplast Mute o equivalente, conforme UNE-EN 1453. Totalmente montado, conexionado y probado; p.p. de derivación particular, p.p. de bote sifónico, p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc...) de las tuberías y p.p de medios auxiliares y de seguridad. Sin incluir sanitarios, ni griferías. Conforme a CTE DB HS-4 y DB HS-5.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Edificio	21,000				21,000	
					21,000	21,000
				Total ud:	21,000	31,00
						651,00

12.4.1.49 Ud Instalación de punto de consumo de agua fría y ACS, para ducha, realizado con tubería de polipropileno PP-R (copolimero Random), de 20 mm, conectada a la red particular con sistema de derivaciones por tes, conforme UNE-EN ISO 15874. Tuberías protegidas en paramentos empotrados con tubo corrugado de protección. Red de desagüe realizada con tubería de PVC 50 mm, Ferroplast Mute o equivalente, conforme UNE-EN 1453. Totalmente montado, conexionado y probado; p.p. de derivación particular, p.p. de bote sifónico, p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc...) de las tuberías y p.p de medios auxiliares y de seguridad. Sin incluir sanitarios, ni griferías. Conforme a CTE DB HS-4 y DB HS-5.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Edificio	21,000				21,000	
					21,000	21,000
				Total ud:	21,000	40,99
						860,79

12.4.1.50 Ud Instalación de punto de consumo de agua fría y ACS, para fregadero, realizado con tubería de polipropileno PP-R (copolimero Random), de 20 mm, conectada a la red particular con sistema de derivaciones por tes, conforme UNE-EN ISO 15874. Tuberías protegidas en paramentos empotrados con tubo corrugado de protección. Red de desagüe realizada con tubería de PVC 50 mm, Ferroplast Mute o equivalente, conforme UNE-EN 1453. Totalmente montado, conexionado y probado; p.p. de derivación particular, p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc...) de las tuberías y p.p de medios auxiliares y de seguridad. Sin incluir sanitarios, ni griferías. Conforme a CTE DB HS-4 y DB HS-5.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Edificio	28,000				28,000	
					28,000	28,000
				Total ud:	28,000	36,41
						1.019,48

12.4.1.51 Ud Instalación de punto de consumo de agua fría, para vertedero, realizado con tubería de polipropileno PP-R (copolímero Random), de 20x3,4 mm, conectada a la red particular con sistema de derivaciones por tes, conforme UNE-EN ISO 15874. Tubería protegida en paramentos empotrados con tubo corrugado de protección. Manguetón de conexión vertedero realizada con tubería de PVC 110 mm, Ferroplast Mute o equivalente, conforme UNE-EN 1453. Totalmente montado, conexionado y probado; p.p. de derivación particular, p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc...) de las tuberías y p.p. de medios auxiliares y de seguridad. Sin incluir sanitarios, ni griferías. Conforme a CTE DB HS-4 y DB HS-5.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Edificio	2,000				2,000	
					2,000	2,000
				Total ud:	2,000	27,61
						55,22

Total subcapítulo 12.4.1.- INSTALACIÓN DE FONTANERÍA: 50.307,64

12.4.2.- PRODUCCIÓN SOLAR DEL AGUA CALIENTE

12.4.2.1 Ud Colector solar fotovoltaico para producción de ACS, con tensión de sistema 24 V, a base de un panel solar fotovoltaico policristalino de 72 celdas y medidas 1956x992x50 mm y 27 Kg/ud, marca Saclima o equivalente modelo SCL 320W P1, con una potencia pico total de 320 W por panel, totalmente conectado y funcionando. Incluso p.p. de cables y conectores para asociar a otros paneles y soportes de aluminio para tejado inclinado. Incluso p.p. de protección II-16A para corriente continua por cada batería (Schneider Electric o equivalente modelo C60H-DC de II-16A 10 KA curva C). Medida la unidad terminada. Instalado, i/ayudas, medios auxiliares y de seguridad, totalmente terminado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cubierta	27,000				27,000	
					27,000	27,000
				Total ud:	27,000	266,91
						7.206,57

12.4.2.2 Ud Inversor Saclima, Fronius o equivalente para funcionar en isla, para colocación en intemperie, con capacidad para 10 KW fotovoltaicos con salida a 400 V, dotado de contador y visualizador de energía generada, además de todos los elementos de seguridad y trabajo que indica la normativa. Medida la unidad terminada. Instalado, i/ayudas, medios auxiliares y de seguridad, totalmente terminado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cubierta	1,000				1,000	
					1,000	1,000
				Total ud:	1,000	2.805,81
						2.805,81

12.4.2.3 Ud Suministro y colocación de resistencia eléctrica de inmersión en agua con una potencia de 10 KW o superior, a 400 V, para rosca de con rosca de 2". Totalmente montado y cableado, incluyendo p.p. de accesorios y de medios auxiliares.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Inercia	1,000				1,000	
					1,000	1,000
				Total ud:	1,000	202,43
						202,43

12.4.2.4 Ud Suministro y colocación de cuadro de protección para línea inversor-resistencia dotado de 1ud mag IV-20A, 1ud dif IV-25/0,03A y un contactor IV-20A NA. Conexionado interior con cable libre de halógenos (cpr) y rotulación. Capacidad de la envolvente para un 100 % de ampliación. Instalado, i/ayudas, medios auxiliares y de seguridad, totalmente terminado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Solar	1,000				1,000	
					1,000	1,000

		Total ud	1,000	232,98	232,98		
12.4.2.5	M Suministro y colocación de línea de alimentación con conductor RZ1 0.6/1 kV de 4x4mm ² +TT libre de halógenos, conforme a normativa vigente CPR. Instalada y conexiada. Incluso ayudas, medios auxiliares y de seguridad, totalmente terminado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Inversor-Sala		1,000	45,000			45,000	
						45,000	45,000
		Total m	45,000	4,37	196,65		
12.4.2.6	M Suministro y colocación de línea de alimentación con conductor RZ1 0.6/1 kV de 2x4mm ² +TT libre de halógenos. Instalada y conexiada. Incluso ayudas, medios auxiliares y de seguridad, totalmente terminado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cubierta		1,000	24,000			24,000	
						24,000	24,000
		Total m	24,000	3,22	77,28		
12.4.2.7	M Suministro y colocación de línea de alimentación con conductor RZ1 0.6/1 kV de 2x10mm ² +TT libre de halógenos, conforme a normativa vigente CPR. Instalada y conexiada. Incluso ayudas, medios auxiliares y de seguridad, totalmente terminado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cubierta		1,000	27,000			27,000	
						27,000	27,000
		Total m	27,000	6,33	170,91		
12.4.2.8	M Suministro y colocación de línea de alimentación con conductor RZ1 0.6/1 kV de 4x10mm ² +TT libre de halógenos, conforme a normativa vigente CPR. Instalada y conexiada. Incluso ayudas, medios auxiliares y de seguridad, totalmente terminado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
0		1,000	35,000			35,000	
0		1,000	25,000			25,000	
						60,000	60,000
		Total m	60,000	6,96	417,60		
12.4.2.9	M Suministro e instalación de tubo de acero galvanizado M25, incluso p.p. de abrazaderas y accesorios. Incluso ayudas, medios auxiliares y de seguridad, totalmente terminado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cableado		1,000	45,000			45,000	
		1,000	24,000			24,000	
		1,000	27,000			27,000	
						96,000	96,000
		Total m	96,000	4,18	401,28		
Total subcapítulo 12.4.2.- PRODUCCIÓN SOLAR DEL AGUA CALIENTE:							11.711,51

12.4.3.- INSTALACIÓN DE RIEGO

12.4.3.1	Ud Acometida enterrada a la red de riego de 2 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 40, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 4,4 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.			Total Ud	4,000	118,60	474,40
12.4.3.2	Ud Preinstalación de contador de riego de 1/2" DN 15 mm, colocado en armario prefabricado, con dos llaves de corte de compuerta.						

		Total Ud	4,000	53,68	214,72		
12.4.3.3	M Tubería de abastecimiento y distribución de agua de riego formada por tubo de polietileno PE 40 de color negro con bandas de color azul, de 32 mm de diámetro exterior y 4,4 mm de espesor, PN=10 atm, enterrada.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		4,000	10,000			40,000	
bocas de riego		1,000	75,704			75,704	
		1,000	49,962			49,962	
		1,000	12,357			12,357	
						178,023	178,023
		Total m	178,023	3,56	633,76		
12.4.3.4	M Tubería de riego por goteo formada por tubo de polietileno, color negro, de 12 mm de diámetro exterior, con goteros integrados, situados cada 30 cm.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
riego por goteo		1,000	511,780			511,780	
		1,000	42,134			42,134	
		1,000	28,365			28,365	
Nombre medición			40,607			40,607	
						622,886	622,886
		Total m	622,886	0,76	473,39		
12.4.3.5	Ud Boca de riego de fundición, con racor de salida tipo Barcelona de 40 mm de diámetro.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Nombre medición		3,000				3,000	
						3,000	3,000
		Total Ud	3,000	131,57	394,71		
12.4.3.6	Ud Electroválvula para riego por goteo, cuerpo de plástico, conexiones roscadas, de 3/8" de diámetro, alimentación del solenoide a 24 Vca, presión máxima de 8 bar, con arqueta de plástico provista de tapa.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
goteo		9,000				9,000	
						9,000	9,000
		Total Ud	9,000	35,50	319,50		
12.4.3.7	Ud Programador electrónico para riego automático, híbrido, para 4 estaciones, con 2 programas y 2 arranques diarios por programa, alimentación por transformador 230/24 V o batería de 9 V.						
		Total Ud	2,000	122,52	245,04		
12.4.3.8	M Línea eléctrica monofásica enterrada para alimentación de electroválvulas y automatismos de riego, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2,5 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 40 mm de diámetro.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
conexión de electroválvulas		1,000	22,403			22,403	
		1,000	81,292			81,292	
		1,000	18,056			18,056	
		1,000	65,625			65,625	

1,000	67,291		67,291
1,000	15,000		15,000
			269,667
			269,667
Total m	269,667	4,26	1.148,78
Total subcapítulo 12.4.3.- INSTALACIÓN DE RIEGO:			3.904,30
Total subcapítulo 12.4.- Fontanería AF, ACS,Riego:			65.923,45

Mediciones y presupuesto Evacuación de aguas

12.9.- Evacuación de aguas

12.9.1.- Red de saneamiento horizontal

12.9.1.1	Ud Suministro y montaje de la conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro. Incluso junta flexible para el empalme de la acometida y mortero de cemento, industrial, M-5 para repaso y bruñido en el interior del pozo.			
		Total Ud	1,000	89,65
				89,65

12.9.1.2	M Suministro y montaje de acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 315 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso lubricante para montaje y hormigón en masa HM-20/P/20/I para la posterior reposición del firme existente.			
		Total m	15,000	70,05
				1.050,75

12.9.1.3	Ud Pozo de registro, de 1,20 m de diámetro interior y de 3 m de altura útil interior, de hormigón en masa "in situ", sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular estanca con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos,previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular.			
		Uds.	Largo	Ancho
				Alto
				Parcial
				Subtotal
		1,000		
				1,000
				1,000
		Total Ud	1,000	673,95
				673,95

12.9.1.4	Ud Arqueta de paso enterrada, de PVC, con un cuerpo de Ø 315 mm, tres entradas (dos de Ø 160 mm y una de Ø 200 mm) y una salida de Ø 200 mm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 20 cm de espesor, con tapa prefabricada de PVC y cierre hermético al paso de los olores meffíticos; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular.			
		Uds.	Largo	Ancho
				Alto
				Parcial
				Subtotal
		20,000		
				20,000
				20,000
		Total Ud	20,000	135,92
				2.718,40

12.9.1.5	Ud Arqueta de paso enterrada, de PVC, con un cuerpo de Ø 250 mm, tres entradas (dos de Ø 110 mm y una de Ø 160 mm) y una salida de Ø 160 mm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 20 cm de espesor, con tapa prefabricada de PVC y cierre hermético al paso de los olores meffíticos,previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular.			
		Uds.	Largo	Ancho
				Alto
				Parcial
				Subtotal
		14,000		
				14,000
		4,000		
				4,000

		Total m	2,000	23,37	46,74		
12.9.1.12	M Suministro y montaje de colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 1%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 200 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Fecales		1,000	62,002			62,002	
Pluviales		1,000	62,550			62,550	
						124,552	124,552
		Total m	124,552	17,27	2.151,01		
12.9.1.13	M Suministro y montaje de colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 1%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 160 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
160		1,000	45,050			45,050	
Fecales		1,000	4,600			4,600	
Pluviales		1,000	45,150			45,150	
						94,800	94,800
		Total m	94,800	13,41	1.271,27		
12.9.1.14	M Suministro y montaje de colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 1%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 125 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
125		1,000	5,050			5,050	
		1,000	4,151			4,151	
		1,000	1,653			1,653	
		1,000	1,983			1,983	
		1,000	3,836			3,836	
		1,000	1,401			1,401	
		1,000	1,061			1,061	
		1,000	3,979			3,979	
zona taller exterior de piedra		1,000	3,350			3,350	
		1,000	11,814			11,814	
		1,000	13,700			13,700	
		10,000				10,000	
						61,978	61,978
		Total m	61,978	10,37	642,71		

12.9.1.15 M Suministro y montaje de colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 1%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 110 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.

110-90	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
110	1,000	7,901			7,901	
	1,000	6,150			6,150	
	1,000	2,023			2,023	
	1,000	1,077			1,077	
	1,000	25,315			25,315	
90	1,000	11,907			11,907	
	1,000	8,600			8,600	
	1,000	5,950			5,950	
	1,000	16,801			16,801	
	1,000	8,350			8,350	
	1,000	15,551			15,551	
	1,000	11,353			11,353	
	1,000	5,156			5,156	
	1,000	5,170			5,170	
	1,000	5,168			5,168	
	1,000	21,350			21,350	
	1,000	10,158			10,158	
	1,000	9,389			9,389	
	1,000	9,189			9,189	
	1,000	11,188			11,188	
	1,000	8,936			8,936	
	1,000	2,735			2,735	
	1,000	5,200			5,200	
	1,000	2,664			2,664	
	1,000	3,356			3,356	
	1,000	3,481			3,481	
	1,000	3,366			3,366	
	1,000	3,187			3,187	
	1,000	2,105			2,105	
Pluviales						
	1,000	8,139			8,139	
	1,000	8,917			8,917	
	1,000	8,962			8,962	

	1,000	8,589			8,589		
	1,000	7,102			7,102		
	1,000	10,228			10,228		
	1,000	6,710			6,710		
	1,000	6,780			6,780		
	1,000	5,010			5,010		
	1,000	1,566			1,566		
	1,000	1,477			1,477		
sta teresa	1,000	48,193			48,193		
					354,449	354,449	
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
usos multiples	1,000	21,171			21,171		
	1,000	3,260			3,260		
	1,000	1,638			1,638		
					26,069	26,069	
					380,518	380,518	
			Total m	380,518	9,08	3,455,10	
12.9.1.16	Ud	Instalación de sumidero sifónico de fundición dúctil, de 40x40 cm, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos. Incluso accesorios de montaje, piezas especiales y elementos de sujeción.					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
patio grande	10,000				10,000		
					10,000	10,000	
			Total Ud	10,000	56,45	564,50	
12.9.1.17	Ud	Instalación de sumidero sifónico de fundición dúctil, de 30x30 cm, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos. Incluso accesorios de montaje, piezas especiales y elementos de sujeción.					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Patio mc	2,000				2,000		
Patio aseos	3,000				3,000		
					5,000	5,000	
			Total Ud	5,000	38,41	192,05	
12.9.1.18	Ud	Instalación de sumidero sifónico de fundición dúctil, de 25x25 cm, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos. Incluso accesorios de montaje, piezas especiales y elementos de sujeción.					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Suelos de talleres y entradas	16,000				16,000		
	3,000				3,000		
cuartos instalaciones	6,000				6,000		
usos multiples	5,000				5,000		
					30,000	30,000	
			Total Ud	30,000	28,01	840,30	

12.9.1.19 M Rejilla electrosoldada antideslizante de 1200 mm de anchura, acabado galvanizado en caliente, realizada con pletinas portantes de acero laminado UNE-EN 10025 S235JR, en perfil plano laminado en caliente, de 30x3 mm, separadas 34 mm entre sí, separadores de varilla cuadrada reforzada, de acero con bajo contenido en carbono UNE-EN ISO 16120-2 C4D, de 5 mm de lado, separados 38 mm entre sí y marco de acero laminado UNE-EN 10025 S235JR, en perfil omega laminado en caliente, para canaleta de drenaje, colocada sobre el marco de apoyo. Incluso marco de apoyo.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Entradas desde patio	1,000	1,750			1,750	
	1,000	2,000			2,000	
	1,000	2,950			2,950	
usos múltiples	1,000	2,187			2,187	
					8,887	8,887
			Total m	8,887	44,74	397,60

12.9.1.20 Ud Comprobación y limpieza de acometida existente de Edificio Multiusos desde el edificio hasta la red General de saneamiento Municipal, incluso pozo de registro, junta flexible para el empalme de la acometida, mortero de cemento, industrial, M-5 para repaso y bruñido en el interior del pozo.

Total Ud	1,000	112,65	112,65
----------------	-------	--------	--------

Total subcapítulo 12.9.1.- Red de saneamiento horizontal: 23.976,29

12.9.2.- Evacuación de aguas

12.9.2.1 Ud Suministro e instalación de sistema de drenaje sifónico de cubierta, compuesto por 4 encuentros de la cubierta con sumidero de salida vertical, cada uno de ellos formado por una lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-48-FP, con armadura de fieltro de poliéster no tejido de 160 g/m², de superficie no protegida, de 1x1 m, totalmente adherida al soporte con soplete, previa imprimación con emulsión asfáltica aniónica con cargas tipo EB, y colocación de un sumidero sifónico de PP, con membrana bituminosa, sistema Akasison, modelo 2000 B "JIMTEN", de salida vertical de 75 mm de diámetro, cuello telescópico y rejilla convexa con manguito conector, tubería vertical y codo, todos ellos del mismo diámetro que el sumidero, totalmente adherido a la lámina asfáltica con soplete; 1 colector suspendido de 94 m de longitud total formado por cuatro tramos: tramo 1 de 3 m de longitud de tubería templada mediante tratamiento térmico adicional, de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), de 75 mm de diámetro exterior y 3,0 mm de espesor, sistema Akasison "JIMTEN", con suspensión a la cubierta de hormigón cada 0,8 m mediante varillas de cuelgue con placas de sujeción en su extremo superior y abrazaderas para el tubo en su parte inferior y manguitos electrosoldables para la realización de puntos fijos cada 5 m, tramo 2 de 36 m de longitud de tubería templada mediante tratamiento térmico adicional, de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), de 90 mm de diámetro exterior y 3,5 mm de espesor, sistema Akasison "JIMTEN", con suspensión a la cubierta de hormigón cada 0,9 m mediante varillas de cuelgue con placas de sujeción en su extremo superior y abrazaderas para el tubo en su parte inferior y manguitos electrosoldables para la realización de puntos fijos cada 5 m, tramo 3 de 45 m de longitud de tubería templada mediante tratamiento térmico adicional, de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), de 110 mm de diámetro exterior y 4,3 mm de espesor, sistema Akasison "JIMTEN", con suspensión a la cubierta de hormigón cada 1,1 m mediante varillas de cuelgue con placas de sujeción en su extremo superior y abrazaderas para el tubo en su parte inferior y manguitos electrosoldables para la realización de puntos fijos cada 5 m y tramo 4 de 10 m de longitud de tubería templada mediante tratamiento térmico adicional, de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), de 40 mm de diámetro exterior y 3,0 mm de espesor, sistema Akasison "JIMTEN", con suspensión a la cubierta metálica cada 2,5 m mediante rieles con varillas de cuelgue con soportes de suspensión en su extremo inferior, conectores de unión entre rieles, abrazaderas para el tubo fijadas a los rieles cada 0,8 m y manguitos electrosoldables para la realización de puntos fijos cada 5 m, con codos a 45° para conexión con la bajante; 1 bajante de 15 m de altura formada por tubería templada mediante tratamiento térmico adicional, de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), de 125 mm de diámetro exterior y 4,9 mm de espesor, sistema Akasison "JIMTEN", con fijación a la pared cada 1,9 m mediante varillas con placas de sujeción y abrazaderas para el tubo, manguitos electrosoldables en el extremo superior y manguitos de dilatación cada 5 m y en el extremo inferior, con te 90° de registro y 1 colector enterrado de 10 m de longitud formado por tubería templada mediante tratamiento térmico adicional, de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), de 160 mm de diámetro exterior y 6,2 mm de espesor, sistema Akasison "JIMTEN", con manguitos electrosoldables y codos a 45° para conexión con la bajante, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas.

Total Ud	1,000	4.344,59	4.344,59
----------------	-------	----------	----------

12.9.2.2 M Bajante interior insonorizada y con resistencia al fuego de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 125 mm de diámetro, unión con junta elástica.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	4,000	9,000			36,000	

Talleres		2,000	5,000			10,000		
						46,000	46,000	
				Total m	46,000	21,51	989,46	
12.9.2.3	M	Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión con junta elástica.						
				Total m	36,000	13,47	484,92	
12.9.2.4	Ud	Aireador de polipropileno con carga mineral, insonorizado, de 110 mm de diámetro, con junta elástica.						
				Total Ud	2,000	60,51	121,02	
12.9.2.5	Ud	Sombbrero de ventilación de PVC, de 110 mm de diámetro, "JIMTEN", unión pegada con adhesivo.						
				Total Ud	2,000	10,07	20,14	
12.9.2.6	M	Bajante interior insonorizada y con resistencia al fuego de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión con junta elástica.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		1,000	9,000			9,000		
						9,000	9,000	
				Total m	9,000	16,59	149,31	
12.9.2.7	M	Colector suspendido insonorizado de PVC, serie B de 110 mm de diámetro, unión con junta elástica.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		1,000	5,151			5,151		
		1,000	0,950			0,950		
		1,000	3,905			3,905		
		1,000	2,110			2,110		
		1,000	1,185			1,185		
		1,000	6,611			6,611		
						19,912	19,912	
				Total m	19,912	15,37	306,05	
12.9.2.8	M	Colector suspendido insonorizado de PVC, serie B de 90 mm de diámetro, unión con junta elástica.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		1,000	23,095			23,095		
						23,095	23,095	
				Total m	23,095	13,54	312,71	
12.9.2.9	M	Colector suspendido insonorizado de PVC, serie B de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		6,000	0,711			4,266		
		1,000	2,315			2,315		
		1,000	0,424			0,424		
		1,000	0,283			0,283		
		1,000	4,797			4,797		
		1,000	0,640			0,640		
Planta 1ª								

	1,000	0,250	0,250
	1,000	0,141	0,141
	1,000	0,200	0,200
	1,000	2,783	2,783
	1,000	1,546	1,546
	1,000	3,104	3,104
	1,000	0,320	0,320
	1,000	2,099	2,099
	1,000	0,354	0,354
	1,000	0,791	0,791
	1,000	2,800	2,800
Planta baja	1,000	2,284	2,284
	1,000	1,385	1,385
	1,000	1,443	1,443
	1,000	0,472	0,472
	1,000	3,974	3,974
	1,000	0,515	0,515
	1,000	4,874	4,874
	1,000	2,858	2,858
	1,000	2,480	2,480
	1,000	0,610	0,610
	1,000	3,964	3,964
	1,000	4,357	4,357
	1,000	1,188	1,188
	1,000	1,941	1,941
	1,000	1,551	1,551
	1,000	2,485	2,485
	1,000	1,467	1,467
	1,000	3,563	3,563
	1,000	0,680	0,680
	1,000	0,610	0,610
	1,000	3,974	3,974
	1,000	0,566	0,566
	1,000	0,750	0,750
	1,000	2,656	2,656
	1,000	0,566	0,566
	1,000	0,403	0,403

ESCUELA DE ARTE, VALLADOLID

proyecto ejecución

Promotor: Consejería de Educación, JCYL

estudio González arquitectos S.L.P.

Fontanería-Saneamiento 119

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
talleres	1,000	3,008			3,008	
	1,000	0,539			0,539	
	1,000	0,391			0,391	
	13,000	2,654			34,502	
	13,000	0,743			9,659	
	13,000	0,640			8,320	
					135,148	135,148
usos multiples	1,000	3,946			3,946	
	1,000	3,888			3,888	
	1,000	3,085			3,085	
	1,000	2,252			2,252	
	1,000	0,403			0,403	
	1,000	1,340			1,340	
	1,000	2,091			2,091	
	1,000	0,350			0,350	
					17,355	17,355
					152,503	152,503
Total m:				152,503	7,51	1.145,30
Total subcapítulo 12.9.2.- Evacuación de aguas:						7.873,50
Total subcapítulo 12.9.- Evacuación de aguas:						31.849,79

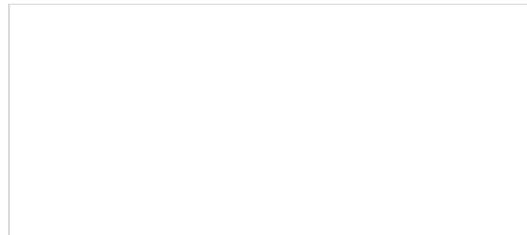
Resumen presupuesto Fontanería y Evacuación de aguas

El presupuesto de las instalaciones descritas en el presente proyecto se encuentran también recogidas en el presupuesto general de la obra. La numeración hace referencia al proyecto general.

El resumen de presupuesto de ejecución material de las instalaciones recogidas en el presente documento es el siguiente:

12.4 FONTANERÍA AF, ACS, RIEGO	65.923,45
12.4.1 <i>INSTALACIÓN DE FONTANERÍA</i>	50.307,64
12.4.2 <i>PRODUCCIÓN SOLAR DEL AGUA CALIENTE</i>	11.711,51
12.4.3 <i>INSTALACIÓN DE RIEGO</i>	3.904,30
12.9 EVACUACIÓN DE AGUAS	31.849,79
12.9.1 <i>RED DE SANEAMIENTO HORIZONTAL</i>	23.976,29
12.9.2 <i>EVACUACIÓN DE AGUAS</i>	7.873,50
 TOTAL P.E.M. (EUROS)	 97.773,24

Abril 2019



estudio González arquitectos, S.L.P.

VI. PLANOS

LEYENDA FONTANERÍA

- Tubería agua fría (diámetro nominal f) (b. ramal exclusivo en local para flusores)
- Tubería agua caliente (diámetro nominal c)
- Tubería retorno ACS (diámetro nominal r)
- Filtro de agua
- Contador de agua
- Uve de corte rosca
- Uve de corte embudado
- Antirretorno rosca
- Antirretorno embudado
- Manómetro 0-10 bar
- Termómetro 0-120 °C
- Grifo agua fría y agua caliente
- Grifo agua fría
- Uve de cuarta húmeda
- Válvula de seguridad
- Válvula equilibrada retorno ACS

CONDICIÓN APARATOS

fontanería	almacenamiento
LAVABO: PE20	PVC40
INODORO FLUXOR: PE20	PVC110
DUCHA: PE20	PVC50
URINARIO: PE20	PVC40
FREGADERO: PE20	PVC50
VERTEDERO: PE20	PVC110
GRIFO AISLADO: PE20	

ASLAMIENTO TUBERÍAS ACS

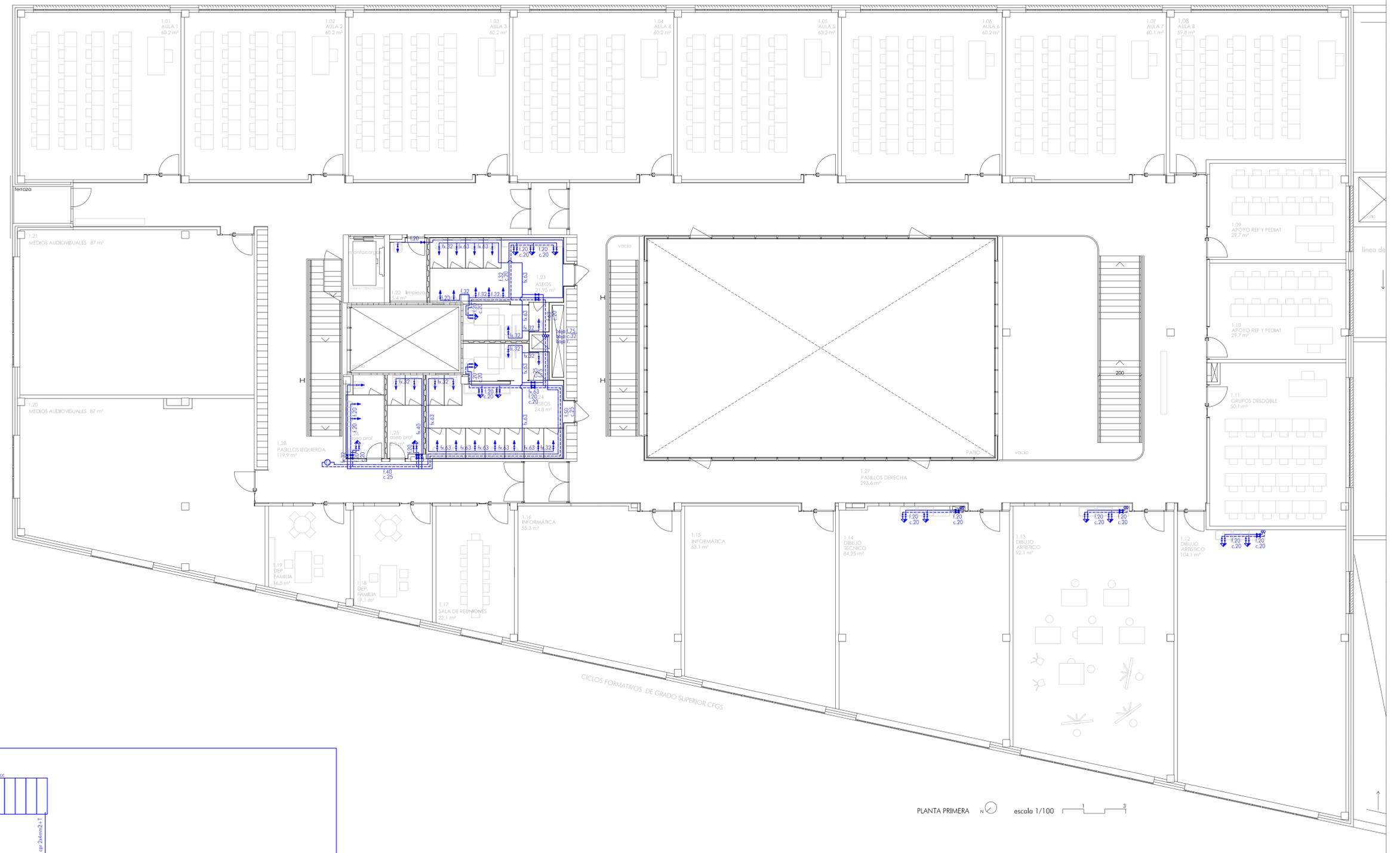
DIÁMETRO EXTERIOR: 20 mm	ASLAMIENTO: 22x32 mm
DIÁMETRO EXTERIOR: 25 mm	ASLAMIENTO: 28x32 mm
DIÁMETRO EXTERIOR: 32 mm	ASLAMIENTO: 35x32 mm
DIÁMETRO EXTERIOR: 40 mm	ASLAMIENTO: 42x40 mm
DIÁMETRO EXTERIOR: 50 mm	ASLAMIENTO: 54x40 mm
DIÁMETRO EXTERIOR: 63 mm	ASLAMIENTO: 64x40 mm

ASLAMIENTO TUBERÍAS AGUA FRÍA AÉREAS

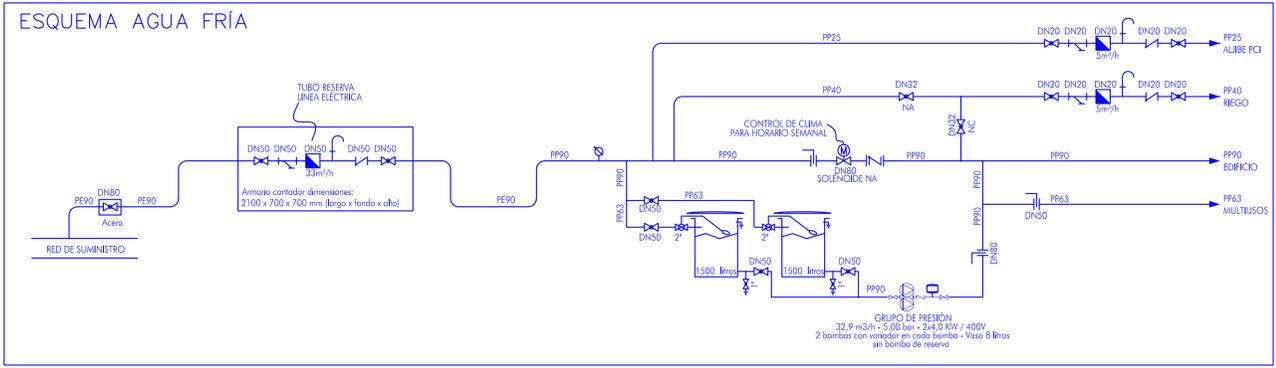
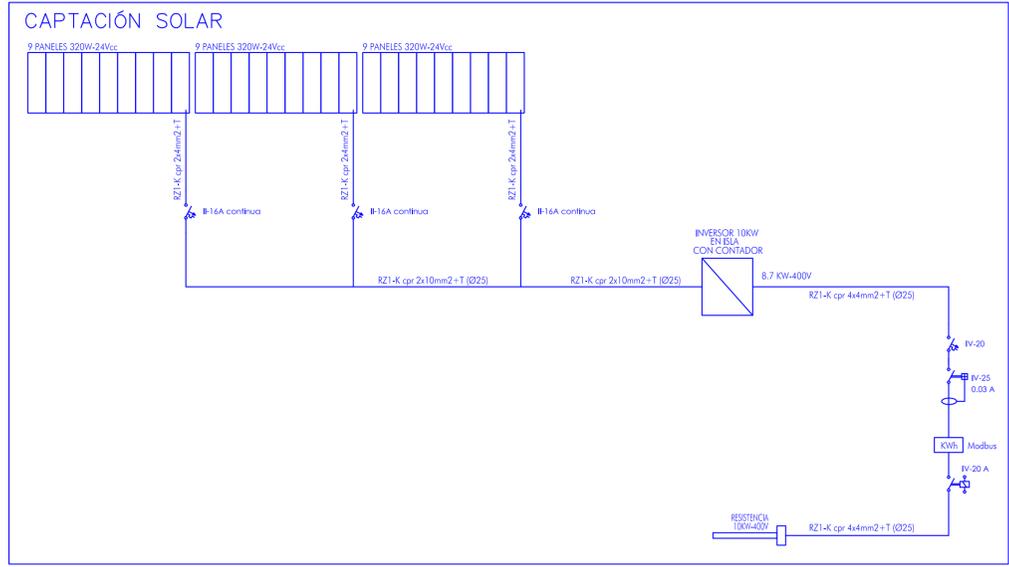
DIÁMETRO EXT. HASTA 90 mm	ASLAMIENTO: 10 mm
---------------------------	-------------------

LEYENDA RIEGO

- boca de riego
- círculo riego por goteo temporizada
- condensación riego por goteo autocompensable
- gotero
- arqueto electroválvula
- cañal principal suministro agua de riego
- Uve de corte

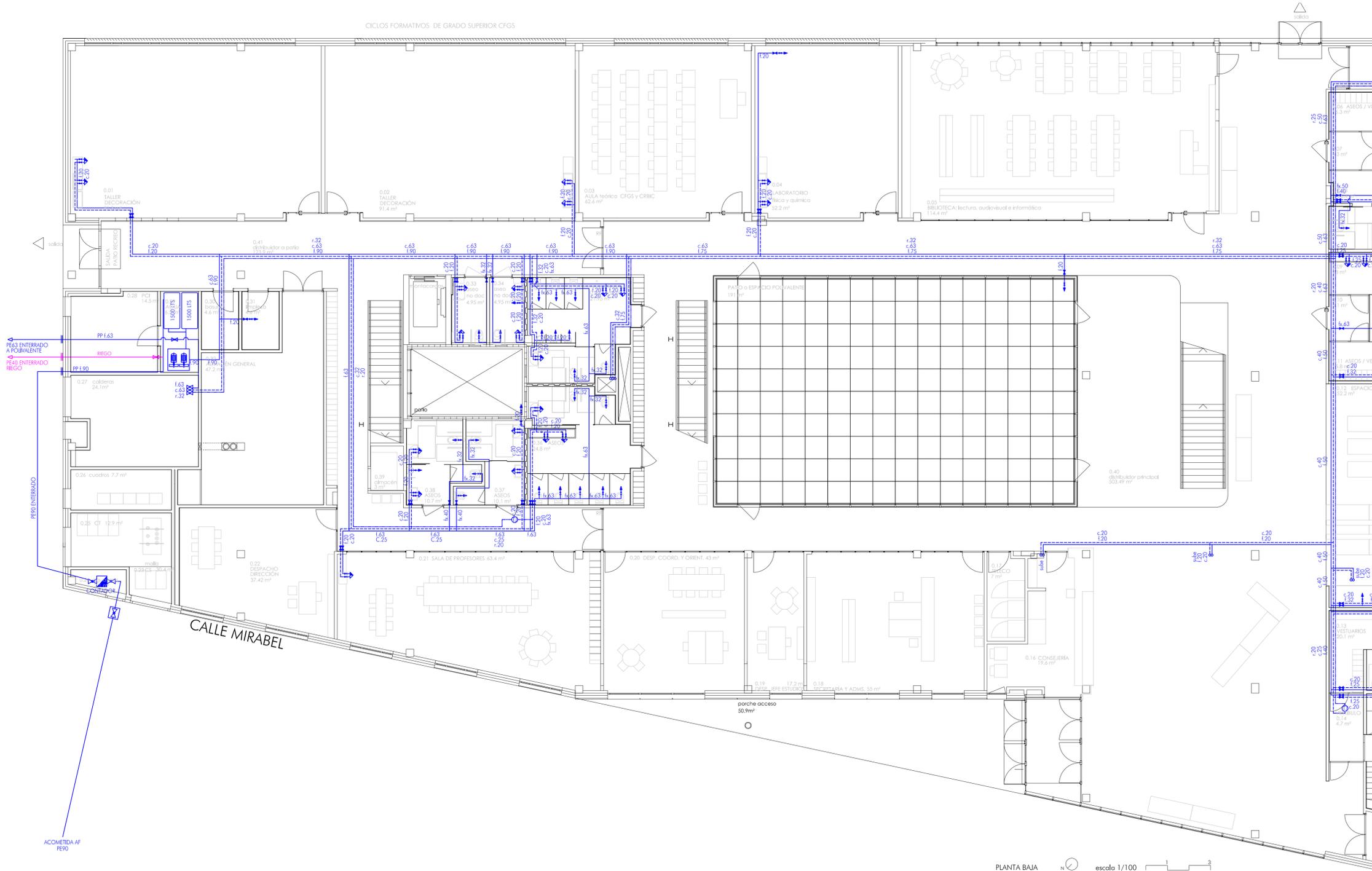


PLANTA PRIMERA escala 1/100



escala 1/100

CICLOS FORMATIVOS DE GRADO SUPERIOR CFGS



LEYENDA FONTANERIA

- Tubo agua fría (diámetro nominal f.)
- (h. ramal exclusivo en local para fluoros)
- Tubo agua caliente (diámetro nominal c.)
- Tubo retorno ACS (diámetro nominal r.)
- Filtro de agua
- Contador de agua
- Llave de corte rosada
- Llave de corte embudada
- Antirretorno rosado
- Antirretorno embudado
- Manómetro 0-10 bar
- Termómetro 0-120 °C
- Grifo agua fría y agua caliente
- Grifo agua fría
- Llave de cuarto húmedo
- Válvula de seguridad
- Válvula equilibrada retorno ACS

CONDICIÓN APARATOS	fontanería	saneamiento
LAVABO:	PE20	PVC40
INODORO FLUJOR:	PE32	PVC110
DUCHA:	PE20	PVC50
URINARIO:	PE20	PVC40
FREGADERO:	PE20	PVC50
VERTEDERO:	PE20	PVC50
GRIFO AISLADO:	PE20	PVC110

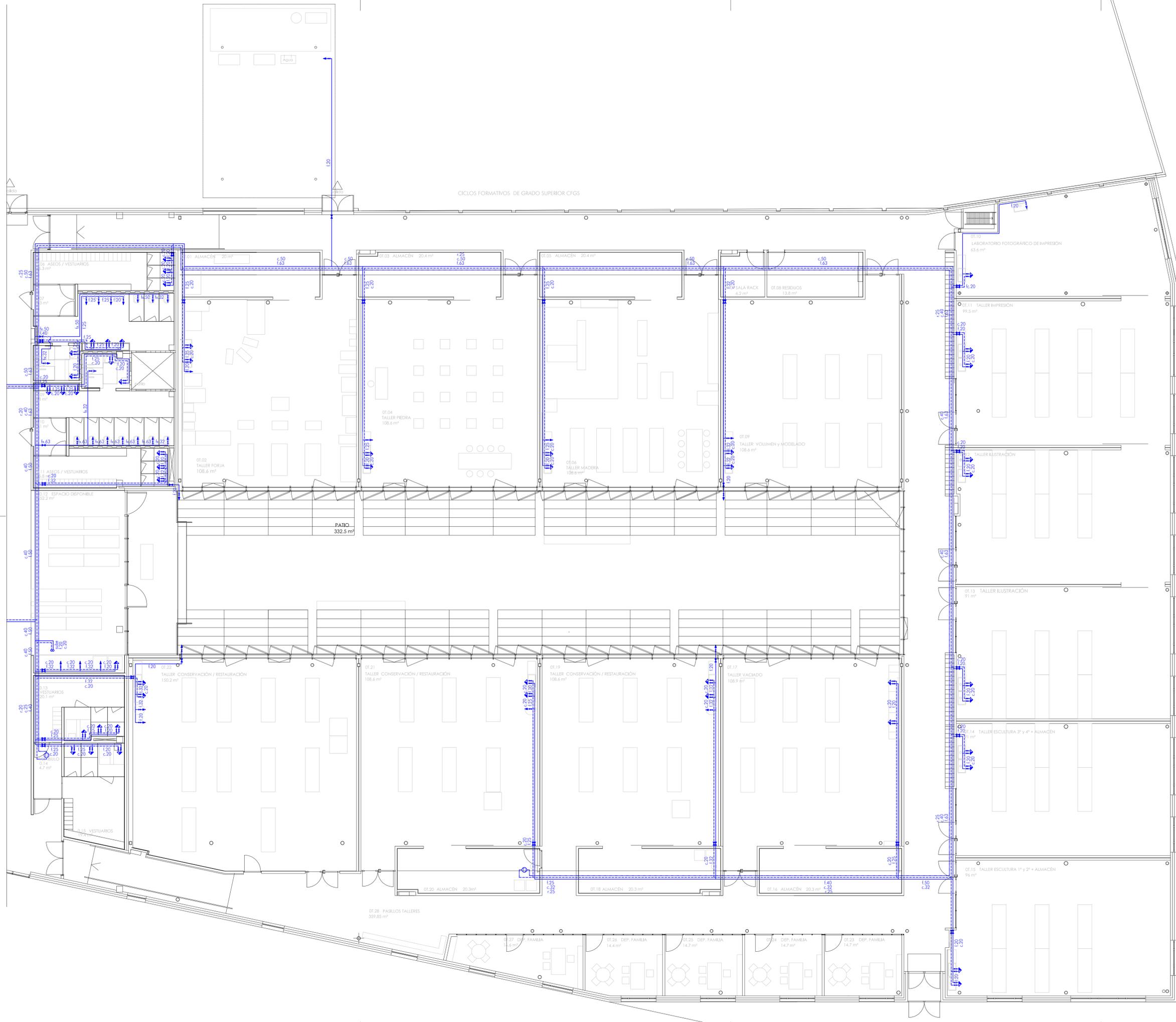
AISLAMIENTO TUBERÍAS ACS	
DIÁMETRO EXTERIOR: 20 mm	AISLAMIENTO: 22x32 mm
DIÁMETRO EXTERIOR: 25 mm	AISLAMIENTO: 28x32 mm
DIÁMETRO EXTERIOR: 32 mm	AISLAMIENTO: 35x32 mm
DIÁMETRO EXTERIOR: 40 mm	AISLAMIENTO: 42x40 mm
DIÁMETRO EXTERIOR: 50 mm	AISLAMIENTO: 54x40 mm
DIÁMETRO EXTERIOR: 63 mm	AISLAMIENTO: 64x40 mm
AISLAMIENTO TUBERÍAS AGUA FRÍA AÉREAS	
DIÁMETRO EXT. HASTA 90 mm	AISLAMIENTO: 10 mm

LEYENDA RIEGO

- boca de riego
- circuito riego por goteo temporizado
- canalización riego por goteo autocompensable
- gotero
- arqueta electroválvula
- anillo principal suministrador agua de riego
- Llave de corte

PLANTA BAJA escala 1/100

escala 1/100



CICLOS FORMATIVOS DE GRADO SUPERIOR CFGS

LEYENDA FONTANERIA

- Tubería agua fría (diámetro nominal f.)
- (f., ramal exclusivo en local para fluoros)
- Tubería agua caliente (diámetro nominal c.)
- Tubería retorno ACS (diámetro nominal r.)
- Filtro de agua
- Contador de agua
- Llave de corte roscaado
- Llave de corte embudada
- Aeratoro roscaado
- Aeratoro embudado
- Manómetro 0-10 bar
- Termómetro 0-120 °C
- Grifo agua fría y agua caliente
- Grifo agua fría
- Llave de cuarto húmedo
- Válvula de seguridad
- Válvula equilibrada retorno ACS

CONDICIÓN APARATOS	fontanería	saneariento
LAVABO:	PE20	PVC40
INODORO FLOOR:	PE32	PVC110
DUCHA:	PE20	PVC50
URINARIO:	PE20	PVC40
FREGADERO:	PE20	PVC50
VERTEDERO:	PE20	PVC110
GRIFO AISLADO:	PE20	

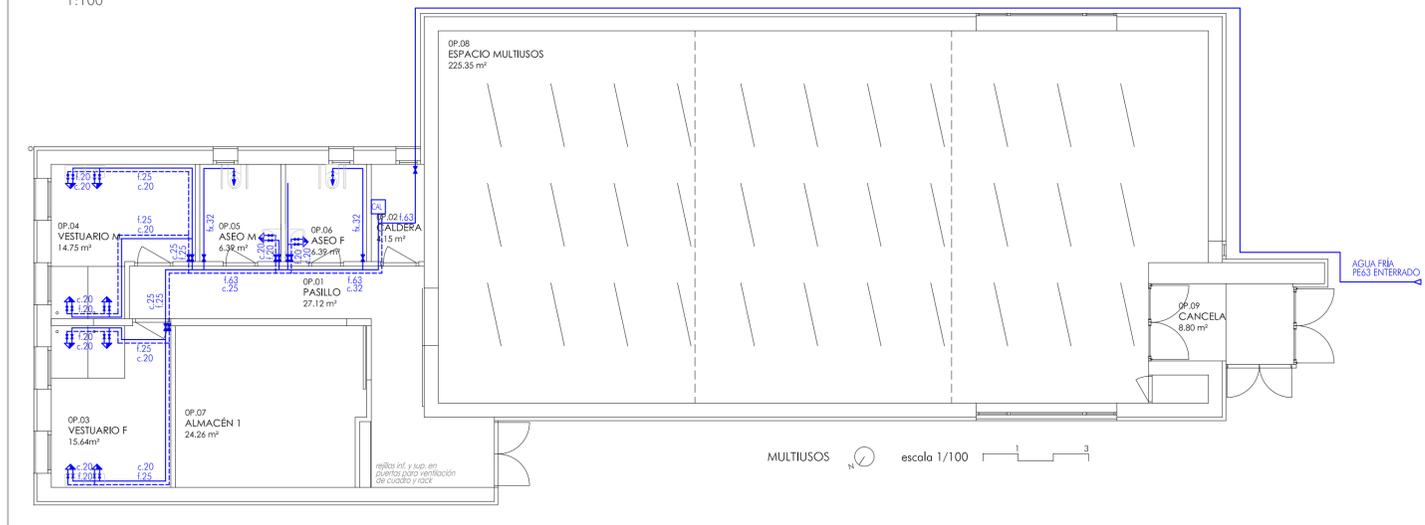
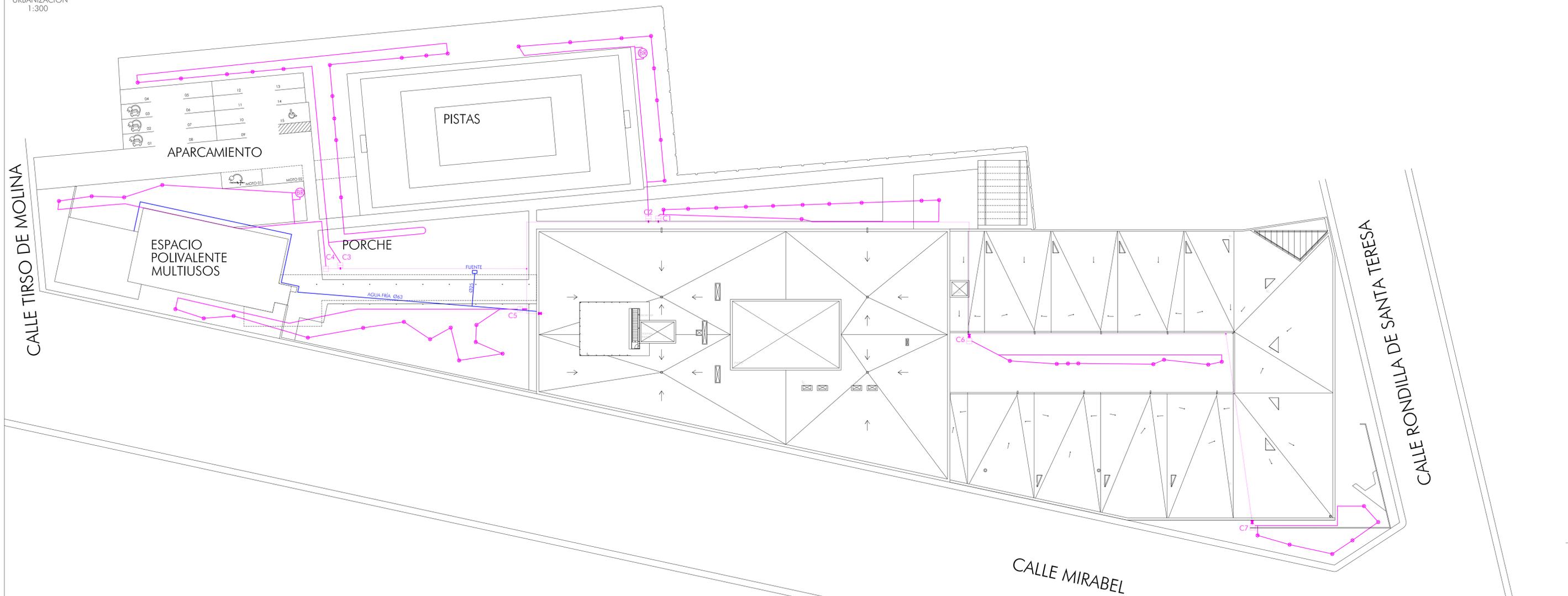
AISLAMIENTO TUBERÍAS ACS	
DIÁMETRO EXTERIOR: 20 mm	AISLAMIENTO: 23x32 mm
DIÁMETRO EXTERIOR: 25 mm	AISLAMIENTO: 28x32 mm
DIÁMETRO EXTERIOR: 32 mm	AISLAMIENTO: 35x32 mm
DIÁMETRO EXTERIOR: 40 mm	AISLAMIENTO: 42x40 mm
DIÁMETRO EXTERIOR: 50 mm	AISLAMIENTO: 54x40 mm
DIÁMETRO EXTERIOR: 63 mm	AISLAMIENTO: 64x40 mm

AISLAMIENTO TUBERÍAS AGUA FRÍA AÉREAS	
DIÁMETRO EXT. HASTA 90 mm	AISLAMIENTO: 10 mm

LEYENDA RIEGO

- boca de riego
- circuito riego por goteo temporizado
- canalización riego por goteo autocompensable
- gotero
- argueta electroválvula
- anillo principal suministro agua de riego
- Llave de corte





LEYENDA FONTANERIA

- Tubería agua fría (diámetro nominal f.)
- Tubería agua caliente (diámetro nominal c.)
- Tubería retorno ACS (diámetro nominal r.)
- Filtro de agua
- Contador de agua
- llave de corte rosca
- llave de corte embreado
- Antirretorno rosca
- Antirretorno embreado
- Manómetro 0-10 bar
- Termómetro 0-120 °C
- Grifo agua fría y agua caliente
- Grifo agua fría
- llave de cuarto húmedo
- Válvula de seguridad
- Válvula equilibrado retorno ACS

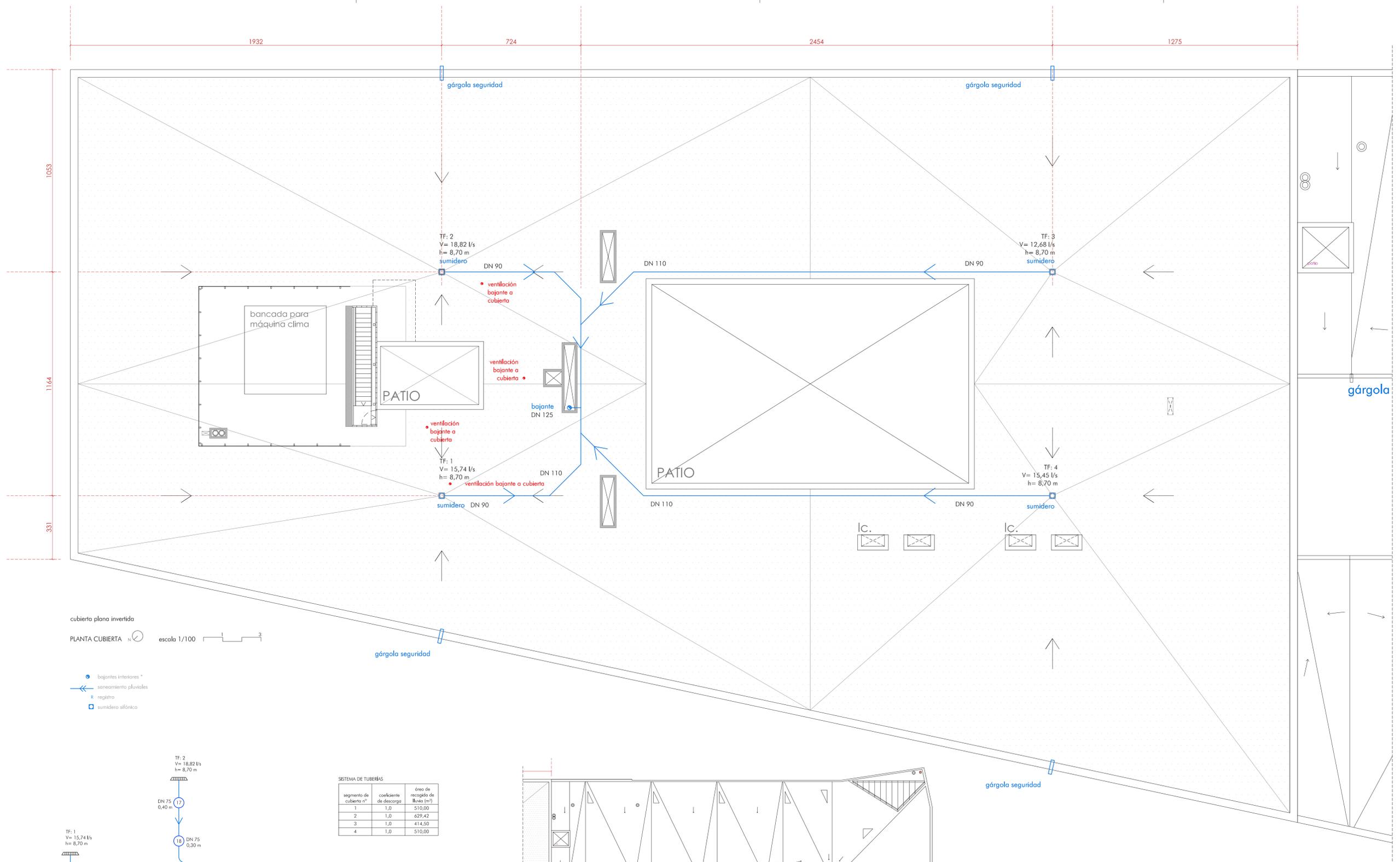
CONEXIÓN APARATOS	fontanería	somontamiento
LAVABO:	PE20	PVC40
INODORO FLUJOR:	PE32	PVC110
DUCHA:	PE20	PVC50
URINARIO:	PE20	PVC40
FREGADERO:	PE20	PVC50
VERTEDERO:	PE20	PVC110
GRIFO AISLADO:	PE20	

AISLAMIENTO TUBERÍAS ACS	
DIÁMETRO EXTERIOR: 20 mm	AISLAMIENTO: 22x32 mm
DIÁMETRO EXTERIOR: 25 mm	AISLAMIENTO: 28x32 mm
DIÁMETRO EXTERIOR: 32 mm	AISLAMIENTO: 35x32 mm
DIÁMETRO EXTERIOR: 40 mm	AISLAMIENTO: 42x40 mm
DIÁMETRO EXTERIOR: 50 mm	AISLAMIENTO: 54x40 mm
DIÁMETRO EXTERIOR: 63 mm	AISLAMIENTO: 64x40 mm
AISLAMIENTO TUBERÍAS AGUA FRÍA AERÉAS	
DIÁMETRO EXT. HASTA 90 mm	AISLAMIENTO: 10 mm

LEYENDA RIEGO

- bocas de riego
- circuito riego por goteo temporizado
- canalización riego por goteo autocompensable
- galera
- orqueto electroválvula
- anillo principal suministro agua de riego
- llave de corte



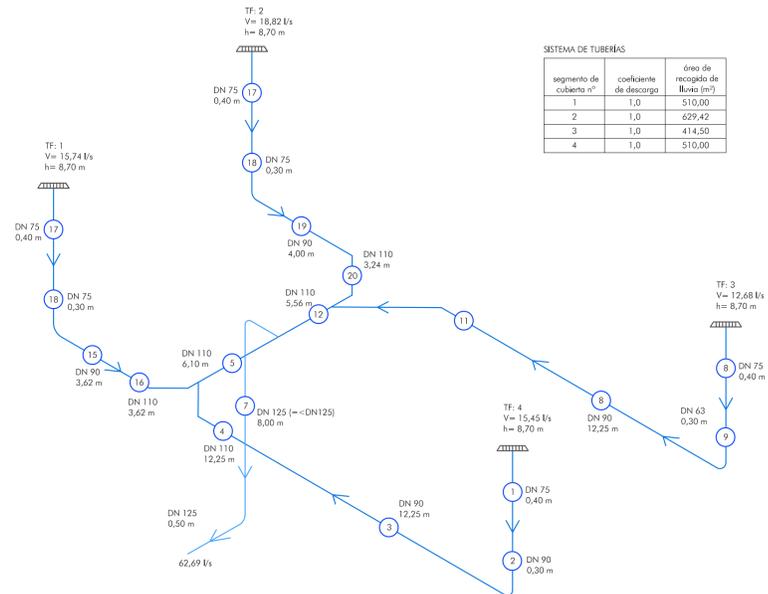


cubierta plana invertida

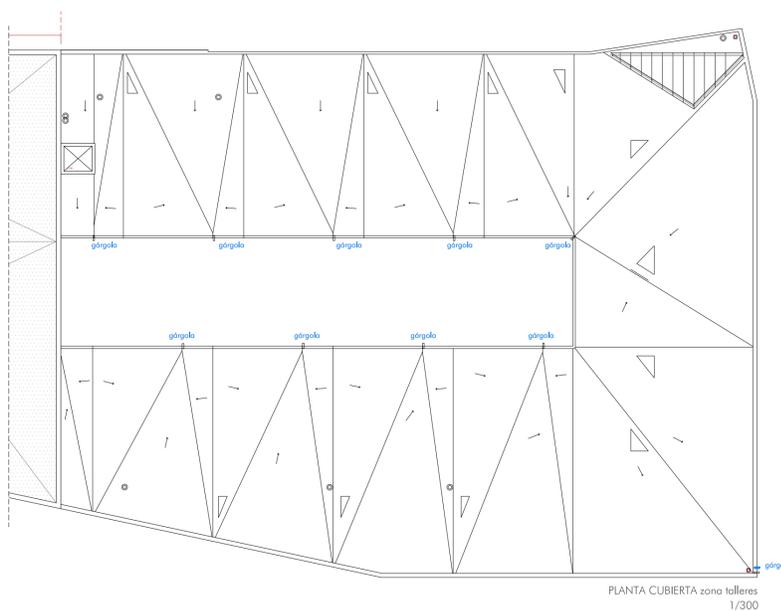
PLANTA CUBIERTA escala 1/100

- bajantes interiores *
- saneamiento pluviales
- registro
- sumidero sifónico

segmento de cubierta nº	coeficiente de descarga	área de recogida de lluvia (m ²)
1	1,0	510,00
2	1,0	629,42
3	1,0	414,50
4	1,0	510,00



DIMENSIONAMIENTO RED PLUVIALES EN CUBIERTA

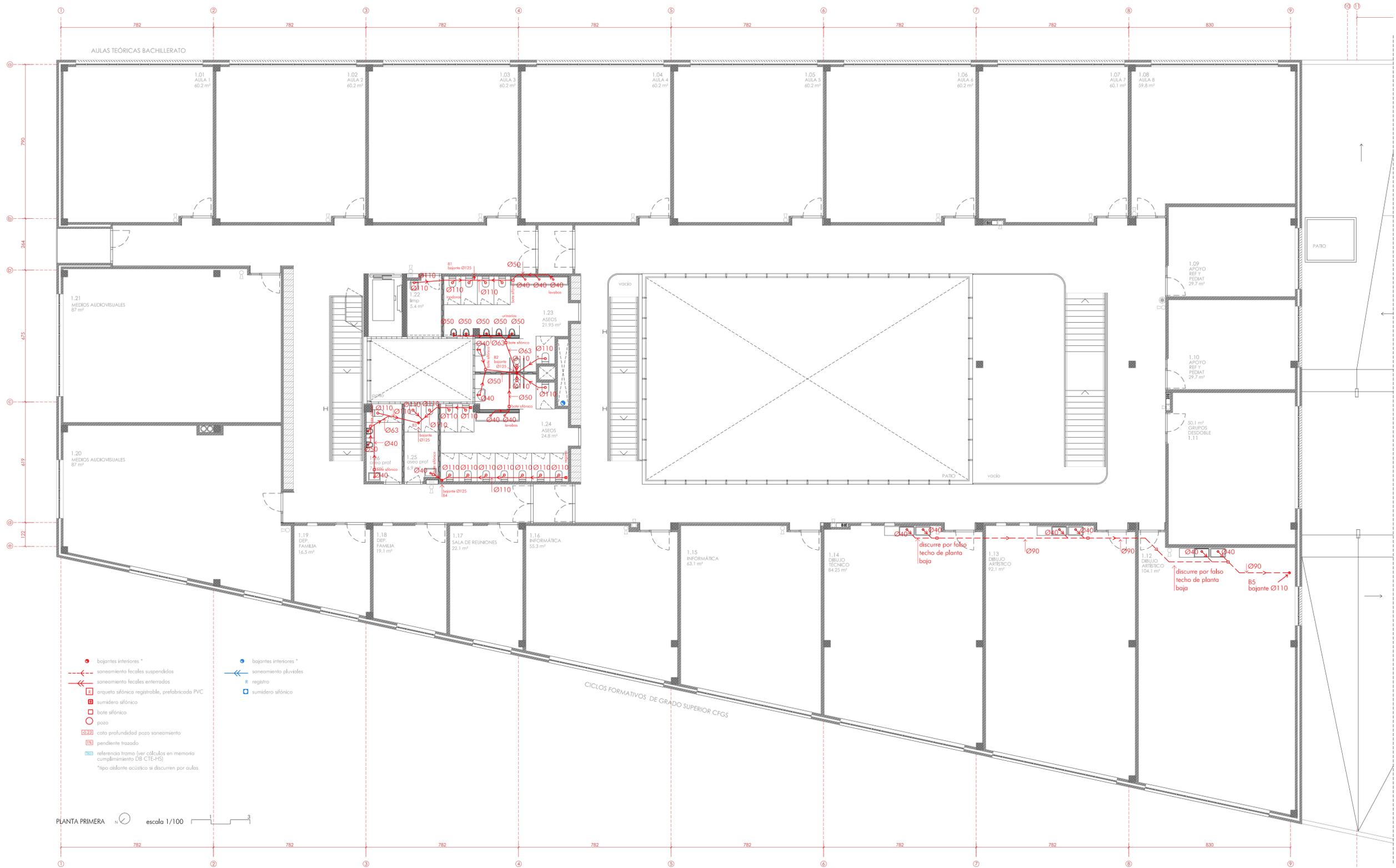


PLANTA CUBIERTA zona talleres 1/300

escala 1/100

proyecto ejecución
Escuela de Arte de Valladolid
 Calle Mirabel Valladolid

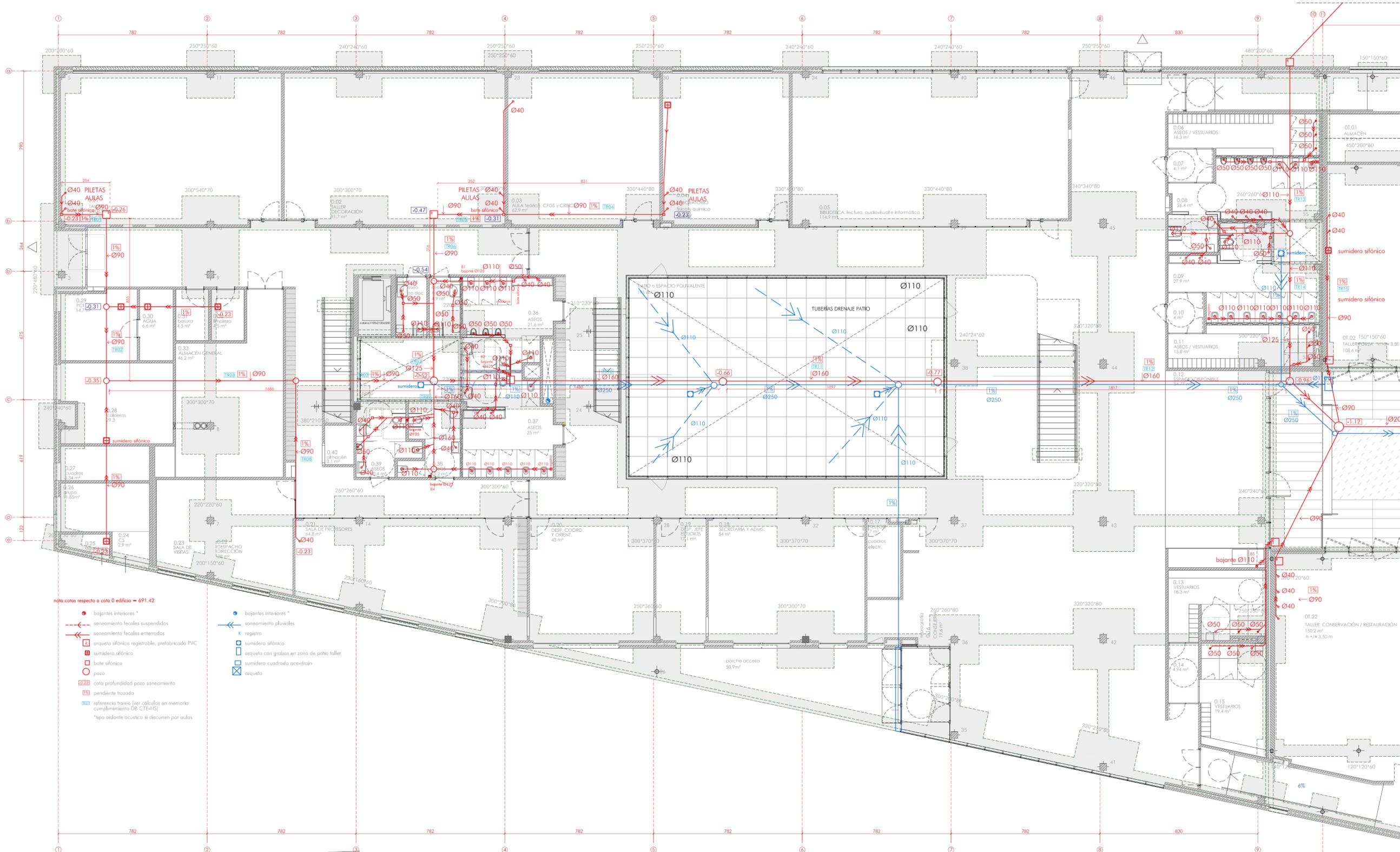
Grupo de Plano: **INSTALACIONES DE SANEAMIENTO Y PLUVIALES** Nº: 1501
 Plano: Red de saneamiento y pluviales, planta cubierta Escala: 1/100
 Promotor: Consejería de Educación, Junta de Castilla y León Fecha: Abril 2019
 estudio González arquitectos S.L.P. CP 47002 Valladolid www.dadiprimograde.com 1809



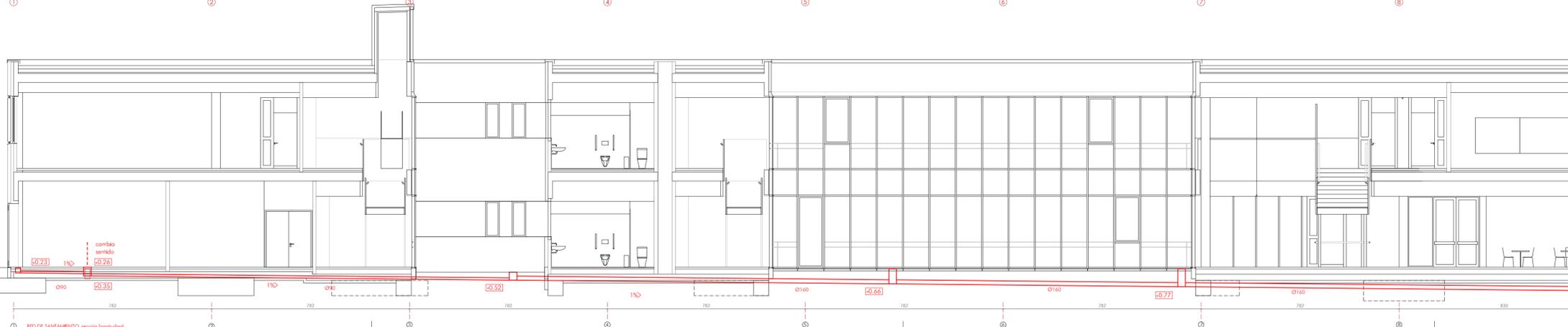
- bajantes interiores *
 - saneamiento fecales suspendidos
 - saneamiento fecales enterrados
 - ⊠ arqueta sifónica registrable, prefabricada PVC
 - ⊠ sumidero sifónico
 - ⊠ bote sifónico
 - pozo
 - 0.201 cota profundidad pozo saneamiento
 - 100 pendiente trazado
 - referencia tramo (ver cálculos en memoria complementaria DB CTE-HS)
 - * tipo aislante acústico si discurren por aulas
- bajantes interiores *
 - saneamiento pluviales
 - R registro
 - ⊠ sumidero sifónico

PLANTA PRIMERA escala 1/100

escala 1/100



- bajantes interiores *
 - saneamiento fecales suspendidos
 - saneamiento fecales enterados
 - arqueta sifónica registrable, prefabricada PVC
 - sumidero sifónico
 - bote sifónico
 - pozo
 - cota profundidad pozo saneamiento
 - 1% pendiente trazado
 - TR referencia tramo (ver cálculos en memoria cumplimiento DB CTE-HS)
 - * tipo aislante acústico si discrepan por aulas
- bajantes interiores *
 - ← saneamiento pluviales
 - R registro
 - sumidero sifónico
 - arqueta con grabas en zona de patio taller
 - sumidero cuadrado oca-drain
 - arqueta



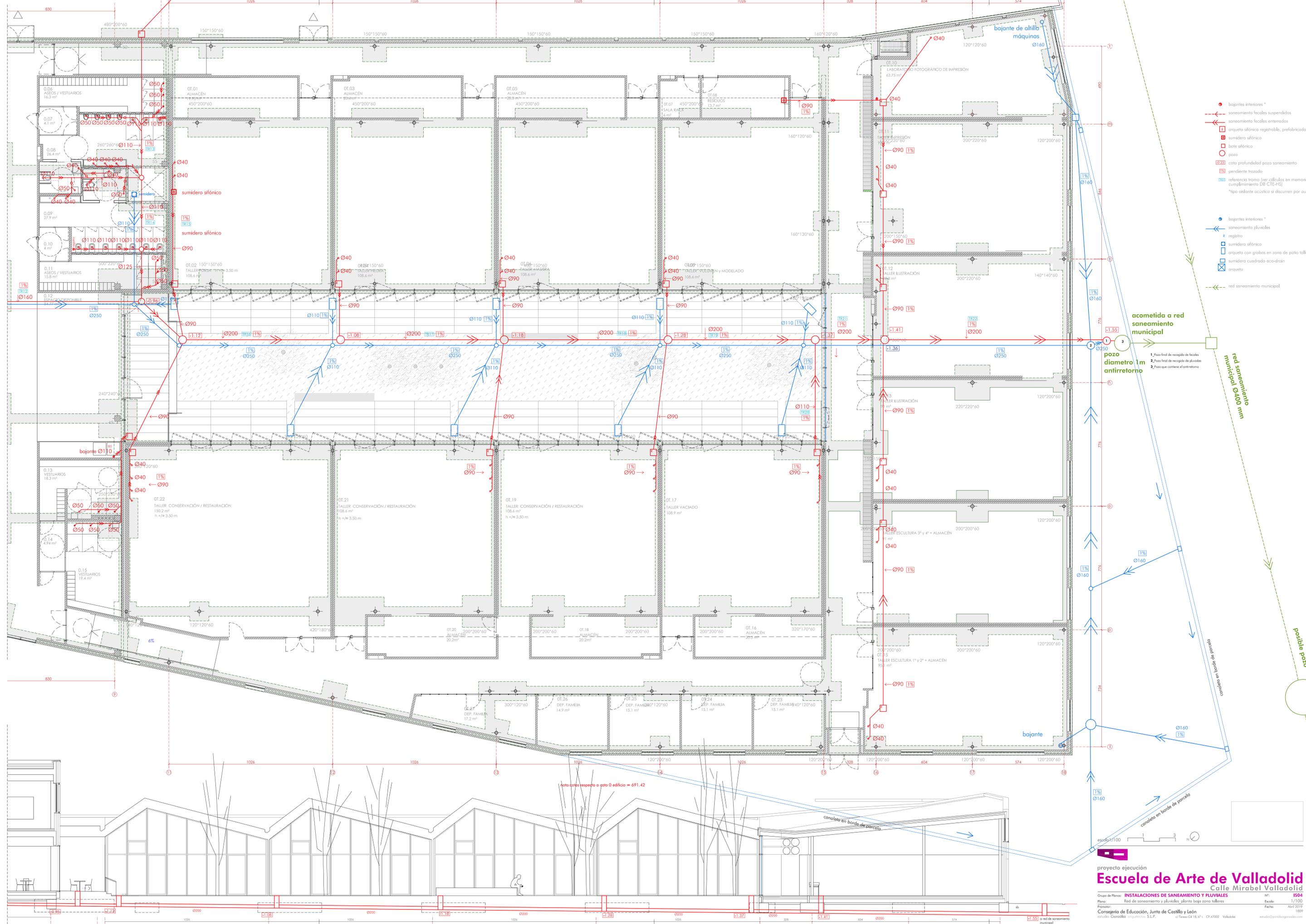
escala 1/100

proyecto ejecución

Escuela de Arte de Valladolid

Calle Mirabel Valladolid

Grupo de Planos: **INSTALACIONES DE SANEAMIENTO Y PLUVIALES** Nº: 15/03
 Plano: Red de saneamiento y pluviales, planta baja zonas aulas. Escala: 1/100
 Promotor: Consejería de Educación, Junta de Castilla y León. Fecha: Abril 2019
 estudio González arquitectos S.L.P. © Todos G18.011 CP 47002 Valladolid. www.gonzalezarquitectos.com



- bajantes interiores *
- saneamiento fecales suspendidos
- saneamiento fecales enterrados
- arqueta sifónica registrable, prefabricada PVC
- sumidero sifónico
- bote sifónico
- pozo
- cota profundidad pozo saneamiento
- ↘ pendiente trazado
- referencia tramo (ver cálculos en memoria cumplimiento UB CTE-F5)
- *tipo aislante acústico si discurren por aulas

- bajantes interiores *
- saneamiento pluviales
- registro
- sumidero sifónico
- arqueta con grapas en zona de patio talleres
- sumidero cuadrado occo-drain
- arqueta
- red saneamiento municipal

acomeda a red saneamiento municipal

pozo diametro 1m antirretorno

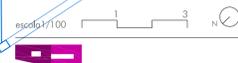
1. Pozo final de recepción de fecales
2. Pozo final de recepción de pluviales
3. Pozo que contiene el antirretorno

red saneamiento municipal Ø400 mm

canalón en borde de parcela

pozo de bajante

nota: cotes respecto a cota 0 edificio = 691.42



proyecto ejecución

Instalaciones de Saneamiento y Pluviales

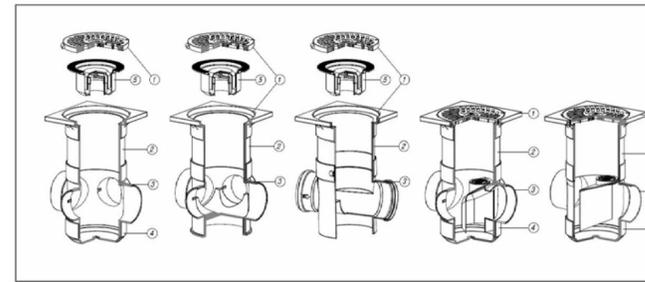
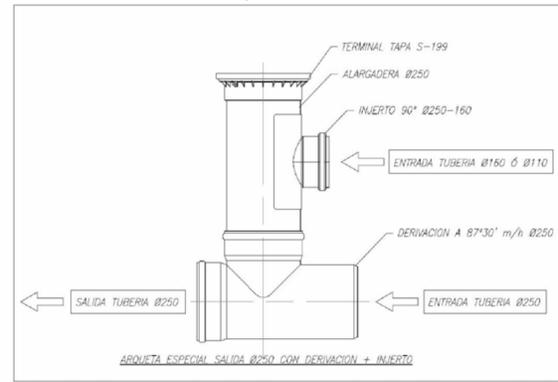
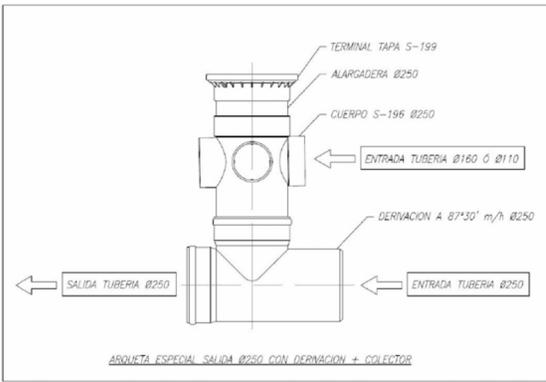
Calle Mirabel Valladolid

Ciudad de Planos: INSTALACIONES DE SANEAMIENTO Y PLUVIALES Nº 1504

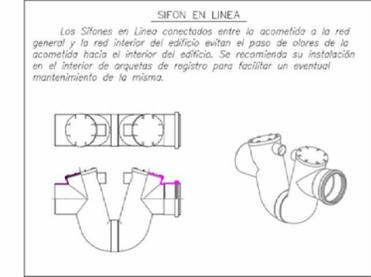
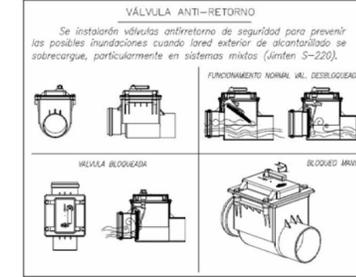
Plano: Red de saneamiento y pluviales, planta baja zona talleres Escala: 1/100

Promotor: Consejería de Educación, Junta de Castilla y León Fecha: Abril 2019

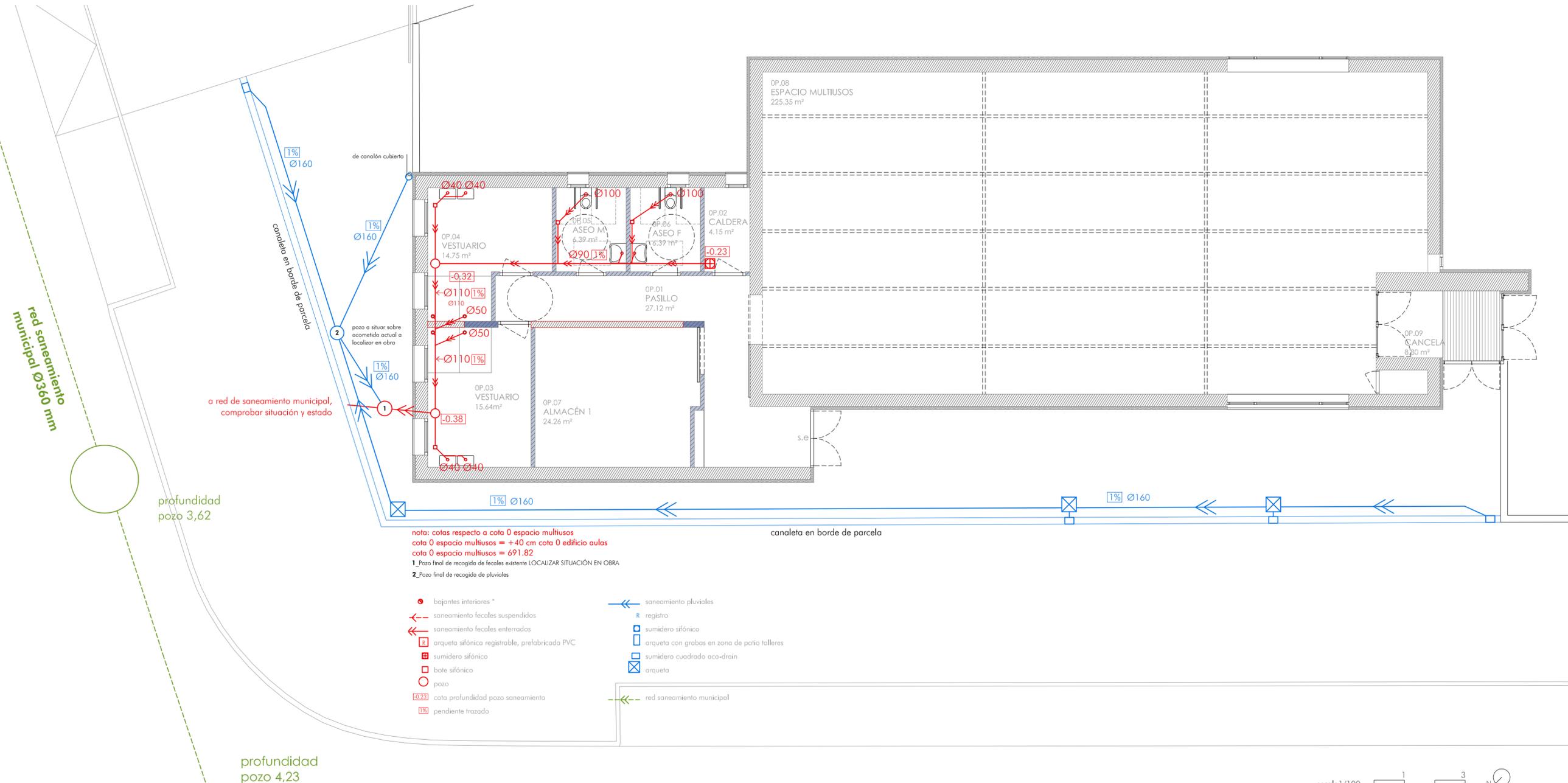
autor: González arquitectos S.L.P. © Ferrás G1 18. 411 CP 47002 Valladolid estudio@pdmintegrados.com



- 1 - TERMINAL TAPA Ø250 JIMEN S-199
- 1B - TERMINAL REJILLA Ø250 JIMEN S-200
- 1C - TERMINAL TAPA Ø115 JIMEN S-315
- 1D - TERMINAL REJILLA Ø115 JIMEN S-316
- 1E - TERMINAL TAPA FUNDICION Ø215 JIMEN S-517
- 1F - TERMINAL REJILLA FUNDICION Ø215 JIMEN S-518
- 1G - TERMINAL TAPA FUNDICION Ø215 JIMEN S-527
- 1H - TERMINAL REJILLA FUNDICION Ø215 JIMEN S-528
- 2 - ALARGADERA Ø250 JIMEN S-198, Ø115 (TUJO DE PVC)
- 3 - CUERPO COLECTOR Ø250 Y Ø115 JIMEN S-194 SIFONICO, S-212 DE REGISTRO, S-195 DE INSPECCION, S-196 SIFONICO, S-221 COLECTOR 2 BOCAS
- 4 - TAPON BASE Ø250 Y Ø115 JIMEN S-197
- 5 - KIT SIFONERO -ES PARA REALIZAR UN SIFONERO SIFONICO A PARTIR DE UNA REJILLA S-200 O S-316



elementos del sistema



escala 1/100

proyecto ejecución
Escuela de Arte de Valladolid
 Calle Mirabel Valladolid

Grupo de Planos: **INSTALACIONES DE SANEAMIENTO Y PLUVIALES**
 Plano: Red de saneamiento espacio multiusos
 Promotor: Consejería de Educación, Junta de Castilla y León
 estudio González arquitectos S.L.P.

Nº: 1505
 Escala: 1/100
 Fecha: Abril 2019
 1809
 estudio@primtivogonzalez.com