



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA

Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación.

Curso: 2013-2014

# MÁSTER EN EDIFICACIÓN ESPECIALIDAD TECNOLOGÍA EN LA EDIFICACIÓN

## TRABAJO FINAL DE MÁSTER

### “INSTALACIÓN DE FONTANERÍA EN CENTRO DE ENSEÑANZA INFANTIL Y PRIMARIA”



ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR  
D'ENGINYERIA D'EDIFICACIÓ

Alumno:

Martínez Talavera, Rafael



## ÍNDICE DE DOCUMENTOS

### 1. MEMORIA

- 1.1 Características y objeto del presente estudio. Emplazamiento de la instalación.
- 1.2 Legislación aplicable.
- 1.3 Presupuesto de la instalación general de fontanería
- 1.4 Consideraciones previas, descripción de la edificación y la instalación de fontanería.
- 1.5 Presión en el punto de entrega de la red. Justificación de no uso de grupo de bombeo.

### 2. JUSTIFICACIÓN DE CÁLCULOS

- 2.1. Bases de cálculo
- 2.2 Justificación de los sistemas de producción de ACS
- 2.3 Dimensionado de la instalación.

### 3. PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES

- 3.1 Generalidades
- 3.2 Pliego de condiciones técnicas generales.
- 3.3 Pliego de condiciones técnicas particulares
- 3.4 Pliego de condiciones técnicas particulares de la instalación de fontanería.
  - 3.4.1 Primera parte. Generalidades
  - 3.4.2 Segunda parte. Condiciones que deben cumplir los materiales
  - 3.4.3 Aislamiento en la red de agua
- 3.5 Pruebas y reglamentos.
  - 3.5.1. Ensayos e inspección en fábrica
  - 3.5.2. Ensayos parciales en obra
  - 3.5.3. Ensayo de materiales
  - 3.5.4. Pruebas de instalaciones y equipos
- 3.6 Certificados y documentación

### 4. CUADRO DE PRECIOS, MEDICIONES Y PRESUPUESTO

### 5. PLANOS

- Planta de distribución general
- Instalación de fontanería en edificio de primaria
- Instalación de fontanería en edificio de infantil.
- Instalación de fontanería en gimnasio.
- Instalación de fontanería en vivienda del conserje.



# 1. MEMORIA



## 1. MEMORIA

### 1.1 Características y objeto del presente estudio. Emplazamiento de la instalación.

Se redacta el presente proyecto de instalación de fontanería del Centro de Enseñanza de Infantil y Primaria “Nuevo Ribarroja” a modo de Trabajo Final de Máster del alumno Rafael Martínez Talavera.

El objeto del estudio consiste en la determinación de los elementos que componen la instalación citada anteriormente y su evaluación económica, componiéndose el complejo a evaluar de cuatro volúmenes edificados bien diferenciados: edificio de primaria, edificio de infantil, gimnasio y vivienda del conserje. El presente documento está compuesto por Memoria, Cálculos Justificativos, Pliego de Condiciones Técnicas, Cuadro de Precios, Mediciones, Presupuesto y Planos.

El edificio a estudiar cuenta con una parcela irregular lindante al río Turia y a las calles Magallanes, Tres Forques y Luis Santángel del municipio de Ribarroja, contando con diversos desniveles en toda la parcela, que asciende a un total de 8.960 m<sup>2</sup>.

Con estos condicionantes se disponen los edificios en la parcela organizados basándose en los dos edificios principales, dispuestos en perpendicular entre sí y dejando un espacio central donde se alojan las pistas deportivas. A continuación de las mismas y delante del edificio de infantil encontramos el gimnasio y, seguidamente, la vivienda del conserje.

### 1.2 Legislación aplicable.

- Reglamento de instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus instrucciones Técnicas Complementarias (ITE). Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio.
- Real Decreto 1218/2002, de 22 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio, por el que se aprobó el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias y se crea la Comisión Asesora para las Instalaciones Térmicas de los Edificios
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

- Decreto 59/1999, de 27 de Abril del Gobierno Valenciano, por le que se establece el procedimiento para la puesta en funcionamiento de industrias e instalaciones industriales
- Corrección de errores del Decreto 59/1999, de 27 de abril, del Gobierno Valenciano, por el que se establece el procedimiento para la puesta en funcionamiento de industrias e instalaciones industriales.
- Orden de 30 de junio de 1999, de la Conselleria de Empleo, Industria y Comercio, por la que se dictan normas para la aplicación del Decreto 59/1999, de 27 de abril, del Gobierno Valenciano, por el que se establece el procedimiento para la puesta en funcionamiento de industrias e instalaciones industriales.
- Corrección de errores de la Orden de 30 de junio de 1999, de la Conselleria de Empleo, Industria y Comercio, por la que se dictan normas para la aplicación del Decreto 59/1999, de 27 de abril, del Gobierno Valenciano, por el que se establece el procedimiento para la puesta en funcionamiento de industrias e instalaciones industriales.
- Orden del 13-03-00 de la Conselleria de Industria y Comercio, por la que se modifican los anexos de la Orden de 17-07-89 de la Conselleria de Industria, Comercio y Turismo, por la que se establece el contenido mínimo en proyectos de industrias y de instalaciones industriales y demás disposiciones que la complementan.
- Orden de 12 de febrero de 2001, de la Conselleria de Industria y Comercio, por la que se modifica la de 13 de marzo de 2000, sobre contenido mínimo en proyectos de industrias e instalaciones industriales.
- Resolución de 18 de septiembre de 2002, de la Dirección General de Industria y Energía, por la que se modifican los anexos de las órdenes de 17 de julio de 1989 de la Conselleria de Industria, Comercio y Turismo, y de 12 de febrero de 2001 de la Conselleria de Industria y Comercio, sobre contenido mínimo de los proyectos de industrias e instalaciones industriales.
- Resolución de 15 de marzo de 2004, de la Dirección General de Industria y Energía, por la que se modifican los anexos de las órdenes de 17 de julio de 1989 de la Conselleria de Industria, Comercio y Turismo, y de 12 de febrero de 2001 de la Conselleria de Industria y Comercio, sobre contenido mínimo de los proyectos de industrias e instalaciones industriales.
- Real Decreto 1244/1979, del 4 de abril del MIE, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos a Presión y demás disposiciones vigentes que lo complementan.
- Ley 31/1995 de 8 de Noviembre, para la Prevención de Riesgos Laborales y demás disposiciones que la complementan.
- Real Decreto 1627/97, de 24 de Octubre (BOE de 25/10/97) por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.



- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 275/1995, de 17 de Febrero por el que se dictan normas de aplicación de la Directiva del Consejo 92/42/CEE
- Norma UNE 100030-01. Guía para la prevención y control de la proliferación y diseminación de legionela en instalaciones.
- Norma UNE 100151-88. Climatización. Pruebas de estanqueidad de redes de tuberías
- Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas e instrucciones complementarias.
- Código Técnico de la Edificación
- Norma UNE 53-294-92 para tuberías de polietileno:
- Norma UNE 53-399-93 para tuberías de PVC.
- Norma UNE 53-381-89 para tuberías de polibutileno reticulado.
- Norma UNE 53-49595 para tuberías de polipropileno de alta densidad.
- Norma UNE 53-415 para tuberías de polibutileno
- Norma UNE EN 10.242 para Uniones mediante accesorios de fundición.
- O.M. de 28-12-88 (B.O.E. de 6-3-89) sobre condiciones a cumplir por los contadores.
- Normas Particulares y de Normalización de la Cía. Suministradora de Agua.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos y Ordenanzas Municipales.

### 1.3 Presupuesto de la instalación general de fontanería

El presupuesto total (PEM) asciende a **la expresada cantidad de CUARENTA Y DOS MIL SEISCIENTOS VEINTIDOS EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS.**

### 1.4 Consideraciones previas, descripción de la edificación y la instalación de fontanería.

El edificio a estudiar cuenta con una parcela irregular lindante al río Turia y a las calles Magallanes, Tres Forques y Luis Santángel del municipio de Ribarroja, contando con diversos desniveles en toda la parcela, que asciende a un total de 8.960 m2.

Con estos condicionantes se disponen los edificios en la parcela organizados basándose en los dos edificios principales, dispuestos en perpendicular entre sí y dejando un espacio central donde se alojan las pistas deportivas. A continuación de las mismas y delante del edificio de infantil encontramos el gimnasio y, seguidamente, la vivienda del conserje.

El edificio de primaria es el único que cuenta con dos alturas, discurriendo todo él a los lados de un gran corredor central desde el cual se accede a las aulas, núcleos húmedos y a la cocina y comedor.

El edificio de educación infantil se resuelve en una única planta, disponiendo las aulas sobre uno de los laterales del pasillo de circulaciones, desde el que también se accede a las aulas seminario.

El gimnasio aloja la sala de calderas desde donde se alimenta de ACS el propio gimnasio, además del edificio de educación infantil y la vivienda del conserje. Está resuelto en una única planta y contiene los vestuarios, el seminario del profesor con su correspondiente vestuario y una pista deportiva.

La vivienda del conserje se edifica en una única planta rectangular, compuesta por dos dormitorios, aseo, baño, cocina y comedor, además de una terraza lateral.

Además de todos estos volúmenes edificados, el centro de enseñanza cuenta con espacios abiertos que también requieren algún tipo de alimentación hidráulica, como son las diferentes bocas de riego distribuidas por la parcela, las fuentes de agua de consumo o los tramos de riego de vegetación, que se calcularán en el apartado correspondiente.

### Resumen de puntos de consumo de la instalación de fontanería

En la siguiente tabla se relacionan los puntos de consumo de los edificios a abastecer, a modo de resumen de los diferentes edificios y sus núcleos húmedos:

EDIFICIO	NÚCLEO HÚMEDO	APARATO	CANTIDAD	TOTAL
PRIMARIA P1	BAÑO	LAVABO	2	5
		INODORO	3	
	BAÑO	LAVABO	2	5
		INODORO	3	
PRIMARIA PB	VESTUARIO PND	LAVABO	2	3
		INODORO	1	
	ASEO	LAVABO	2	5
		INODORO	3	
	ASEO	LAVABO	2	5
		INODORO	3	
	ASEO	LAVABO	2	5
		INODORO	3	
	VESTUARIO PERS	LAVABO	1	1
		INODORO	1	1
		DUCHA	1	1
	COCINA	FREGADERO ND	6	6
		LAVAVAJILLAS	1	1
DEP. ACUMULACIÓN		1	1	
INFANTIL	ASEO	LAVABO	3	3
		INODORO	2	2
	ASEO	LAVABO	3	3
		INODORO	2	2
	ASEO	LAVABO	3	3
		INODORO	2	2
	ASEO	LAVABO	3	3
		INODORO	2	2
	ASEO	LAVABO	3	3
		INODORO	2	2
	USOS MULT	LAVABO	2	2
	ASEO ADULTOS	LAVABO	2	2
		INODORO	2	2
LAVADERO		1	1	
GIMNASIO	ASEO	LAVABO	2	2
		INODORO	2	2
	ASEO	LAVABO	2	2
		INODORO	2	2
	ASEO PROFESOR	LAVABO	2	2
		INODORO	2	2
		DUCHA	1	1
	VESTUARIO	DUCHA	6	6
	VESTUARIO	DUCHA	6	6
	CALDERAS	DEP. ACUMULACION	1	1
GRIFO		1	1	
VVDA CONSERJE	ASEO	LAVABO	1	1
		INODORO	1	1
	BAÑO	LAVABO	1	1
		INODORO	1	1
		DUCHA	1	1
	COCINA	FREGADERO D	1	1
LAVAVAJILLAS D		1	1	

### Instalación de fontanería

La instalación de fontanería del presente proyecto abarca la ejecución de los trabajos necesarios para suministrar agua potable desde la red de abastecimiento pública hasta el encuentro con el contador y desde ese punto la derivación hasta los diferentes puntos de consumo.

Empezando desde el tubo de alimentación, de 63mm de diámetro en polietileno de alta densidad, se abastece la instalación general del CEIP discurriendo por zanjas y enterradas las diferentes tuberías de polietileno de alta densidad de 10 bares de presión de trabajo y diámetros 63mm, 50mm, 40mm y 20mm, en función de las necesidades de cada punto y distribuyendo el agua potable a las diferentes conexiones con los edificios a los que se suministra.

La red cuenta en todo su trazado con las correspondientes llaves de corte, instaladas en arquetas accesibles para su manipulación, así como electroválvulas en los puntos de riego por goteo para su accionamiento automático. En cualquier caso, estas llaves de corte únicamente serán accionadas por personal autorizado.

### Acometida

Se proyecta una acometida con tubería de polietileno de alta densidad de diámetro 63 mm según necesidades de la instalación completa. Dicha acometida, con su conjunto de mecanismos correspondientes, discurrirá por la acera llegando hasta la hornacina correspondiente donde se aloja el único contador de la propiedad. Contará con una llave de registro únicamente registrable por EMIVASA (suministrador de agua potable).

### Tubo de alimentación

Una vez ejecutada la acometida se procede a la instalación de la tubería de alimentación de polietileno de alta densidad de diámetro 63 mm que unirá la acometida con la hornacina (de dimensiones suficientes para alojar los elementos que se describen a continuación), donde se alojarán los filtros de la instalación (tipo Y), el contador de chorro múltiple de 2 ½", instalado horizontalmente; una té de derivación ½" junto con una válvula de

½” para operaciones de mantenimiento y comprobaciones. Por último se instalará una válvula anti retorno en esta hornacina antes de salir hacia la alimentación exterior.

### Instalación en exteriores

Según lo dispuesto anteriormente y acorde con los cálculos justificativos de la instalación de agua potable del CEIP, se dimensionan las tuberías exteriores de distribución de polietileno de alta densidad PE100 con diámetros de 63mm, 50mm, 40mm en abastecimiento a los volúmenes construidos y 20mm en abastecimiento a riegos, bocas de riego y fuentes. Todas ellas discurrirán enterradas en zanjas. En los puntos de las derivaciones a los edificios se colocará una arqueta registrable junto a la fachada con válvula de corte. A partir de esta arqueta la conducción entrará en el edificio y ascenderá hasta el techo discurriendo anclado al mismo y escondido tras los falsos techos discurriendo para alimentar los diferentes cuartos húmedos.

El sistema de distribución de ACS desde el edificio del gimnasio (producción) hasta el edificio de infantil y la vivienda del conserje se proyecta mediante dos tuberías (ida ACS y retorno) de tubería preaislada para red de calor formada por una tubería caloportadora de polibutileno (PB) de diámetros 32 y 25 mm de diámetro exterior, aislamiento de poliolefina (PO) y una carcasa de protección de Polietileno de Alta densidad (PEHD) de 125 y 90 mm de diámetro, discurriendo también enterradas en zanjas tal y como se grafía en los planos adjuntos.

### Instalación en interiores

Desde las arquetas de entrada a edificio que contienen las llaves de corte de los mismos entran las conducciones en los edificios correspondientes, subiendo hasta el cielorraso del forjado y anclándose al mismo para su derivación a núcleos húmedos discurriendo por él y bajando para la distribución a los puntos de consumo, que contarán con una llave de paso a la entrada de cada uno de los cuartos húmedos. En el caso del edificio de educación primaria, el único que cuenta con dos plantas de aulas, la distribución también alcanza a la montante que transportará el agua potable a los núcleos húmedos de la primera planta a través de una red de tuberías de polipropileno calculadas en el documento adjunto.

En cuanto a la distribución de los núcleos húmedos, el edificio de educación primaria cuenta con dos aseos en planta primera, cuatro aseos en planta baja y el núcleo de comedor cocina, que a su vez cuenta con un vestuario de personal. Dicho núcleo también cuenta con instalación de ACS alimentada a través de un sistema de captador solar con caldera de gas natural de apoyo. Tal y como se calcula en el documento adjunto, se requerirá una única placa solar colocada en la cubierta, además de un depósito de 140 litros y una caldera de apoyo de 24 kW.

El edificio de educación infantil cuenta con 8 núcleos húmedos, 6 de ellos (aseos) idénticos y distribuidos en el interior de cada una de las aulas y que también cuentan con alimentación de ACS producida en el cuarto de calderas del gimnasio, desde donde se distribuye hasta el edificio en cuestión a través de dos conducciones enterradas (ACS y retorno). Los otros dos núcleos son la instalación de un fregadero en un aula y un aseo de adultos con cuarto de limpieza, que también contarán con la correspondiente ACS producida de la misma forma en todo el edificio.

La distribución sigue el mismo criterio en cualquier caso: desde la arqueta que contiene la llave de corte sube hasta el cielo raso por donde se distribuye la canalización de polipropileno, según diámetros calculados y distribución grafiada en los planos adjuntos.

El edificio de mayor interés en cuanto a la instalación de fontanería es el gimnasio, ya que cuenta con la sala de calderas de producción de ACS solar que distribuye al propio edificio, al edificio de infantil y a la vivienda del conserje. Cuenta con un pequeño vestuario para el profesor, además del vestuario de alumnos que aloja 12 duchas, además de dos baños completos, alimentándose de agua potable desde la arqueta de registro en el exterior del mismo y derivándose a los aparatos, por una parte y al cuarto de calderas por otra. Todas las instalaciones se ejecutarán en polipropileno, siendo los diámetros de las tuberías los que se extraen de la tabla de cálculo adjunta.

El cuarto de calderas de producción de ACS aloja la instalación para el mismo, consistente en una caldera de al menos 65 kW para apoyar a la producción solar de la cubierta que, según cálculos adjuntos, consiste en un sistema de 6 placas solares además de un depósito acumulador de 1000 litros, todo esto justificado mediante cálculos en el apartado correspondiente. Al tratarse de una instalación complementaria a la instalación de fontanería y

tal y como ocurre en la producción de ACS de la cocina del edificio de primaria, en este proyecto únicamente se ha calculado los requerimientos necesarios para abastecer a dicha instalación mediante los cálculos oportunos, sin ser esto grafiado en planos ni presupuestado. Únicamente se ha presupuestado las tomas de la instalación de agua fría necesaria para abastecer dicho equipamiento, tanto en el cuarto de calderas como en la cubierta, donde se presupuestan dos montantes de polipropileno de diámetro 40 mm y las tomas correspondientes para conectar los diferentes elementos de la instalación de producción solar de ACS.

La vivienda del conserje aloja tres núcleos húmedos, siendo éstos un baño, un aseo y la cocina de la vivienda. La instalación de agua potable discurrirá desde la arqueta de corte hasta el forjado superior derivándose desde el mismo hasta los puntos de consumo. En el caso del ACS de la vivienda del conserje se alimentará igual que el edificio de infantil: alimentación de ACS producida en el cuarto de calderas del gimnasio, desde donde se distribuye hasta el edificio en cuestión a través de dos conducciones enterradas (ACS y retorno). La derivación hasta los puntos de consumo será exactamente igual que la distribución del agua potable.

### Sistema de producción de agua caliente sanitaria

Con el fin de prevenir contra los riesgos de contraer enfermedades producidas por la bacteria denominada legionela (*Legionella pneumophila*), que se puede desarrollar en instalaciones de ACS principalmente, se seguirán las recomendaciones de la NORMA UNE-100-030-94 para tener en cuenta en el diseño y realización de las instalaciones de ACS. La instalación se realizará con el mismo material que la instalación interior de agua fría, que en este caso es polipropileno, según diámetros adjuntos en la tabla de cálculos. Por otra parte y para la distribución de ACS al edificio de educación infantil y vivienda del conserje mediante conducciones enterradas, se disponen dos tuberías de preaisladas para red de calor formada por una tubería caloportadora de polibutileno, aislante de poliolefina y una carcasa de protección de Polietileno de Alta densidad. El ACS se producirá a 60°C y, como mínimo, se distribuirá a 50°C, incluso los retornos. En cualquier caso, la mezcla del agua en los puntos de consumo se realizará mediante hidromezcladores con válvulas temporizadas que limiten la temperatura del agua a, como máximo, 40°C.

### 1.5. Presión en el punto de entrega de la red. Justificación de no uso de grupo de bombeo.

Se entrega una presión mínima de 35 mca según la empresa suministradora (que en este caso es EMIVASA) en todo punto de la red de distribución.

Una vez desarrollado el diseño de la instalación de fontanería se toma como punto más desfavorable de la instalación el aseo de la vivienda del conserje por ser el punto más alejado de la instalación y, con la consideración de requerir una presión residual mínima de 15 mca a la entrada de los cuartos húmedos y 10 mca en cada grifo según marca el documento básico de salubridad en edificación (DB-HS4 CTE) procedemos al cálculo de las pérdidas de carga máximas admisibles mediante la ecuación que relaciona pérdidas de carga por el contador en su caudal punta (4 mca), pérdidas de carga por elementos de la instalación y presiones entregadas y residuales, quedando la pérdida máxima admisible de la siguiente manera:

$$h = 35 - 15 - 3,6 - 4 - 1,8 - 2 = \mathbf{8,6 \text{ mca}}$$

Contando con el condicionante de las pérdidas de carga por la longitud de entrega se toma la distancia hasta el punto más desfavorable (228,92 m) y multiplicándola por un coeficiente corrector del 25% debido a las pérdidas de carga localizadas. Con estos datos, la longitud de cálculo quedaría como  $L_{cál} = 1,25 \cdot L_{desf} = 286,15 \text{ m}$ , que dividiendo entre la pérdida máxima de carga admisible obtenemos la pendiente hidráulica máxima admisible, que es:

$$j = h / L_{cál} = 8,6 / 286,15 = 0,030 = \mathbf{30 \text{ mmca/m}}$$

Con estos datos obtenidos concluimos con que la pendiente admisible es aceptable para que la instalación de fontanería se alimente desde la red sin necesidad alguna de grupo de bombeo, al contrastar la presión en el punto más desfavorable de la instalación.



## 2. JUSTIFICACIÓN DE CÁLCULOS



## 2.1. Bases de cálculo

### Datos de la Instalación

Presión disponible en acometida:	35,00 m.c.a.
Fluctuación de presión en acometida:	5 %
Altura máxima con respecto a la acometida:	9,50 m
Temperatura del agua fría:	15°C
Temperatura distribución agua caliente:	60°C
Viscosidad cinemática del agua fría:	$1,16 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$
Viscosidad cinemática del agua caliente:	$0,60 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$

### Métodos de cálculo de la instalación de fontanería

#### Caudal máximo previsible

Para tramos interiores a un suministro, aplicamos las siguientes expresiones:

$$k_v = \frac{1}{\sqrt{n-1}} + \alpha \times (0,035 + 0,035 \times \log(\log n)); \quad Q_{\max} = k_v \cdot \sum Q$$

Dónde:

$k_v$	=	Coficiente de simultaneidad.
$n$	=	Número de aparatos instalados.
$\alpha$	=	Factor corrector que depende del uso del edificio. (4)
$Q_{\max}$	=	Caudal máximo previsible (l/s).
$\sum Q$	=	Suma del caudal instantáneo mínimo de los aparatos instalados (l/s).

#### Diámetro

Cada uno de los métodos analizados en los siguientes apartados nos permite calcular el diámetro interior de la conducción. De los diámetros calculados por cada método, elegiremos el mayor, y a partir de él, seleccionaremos el diámetro comercial que más se aproxime.

Cálculo por limitación de velocidad

Obtenemos el diámetro interior basándonos en la ecuación de la continuidad de un líquido, y fijando una velocidad de hipótesis comprendida entre 0,5 y 2 m/s, según las condiciones de cada tramo. De este modo, aplicamos la siguiente expresión:

$$Q = V \cdot S \Rightarrow D = \sqrt{\frac{4000 \cdot Q}{\pi \cdot V}}$$

Donde:

Q	=	Caudal máximo previsible (l/s)
V	=	Velocidad de hipótesis (m/s)
D	=	Diámetro interior (mm)

Cálculo por limitación de la pérdida de carga lineal

Consiste en fijar un valor de pérdida de carga lineal, y utilizando la fórmula de pérdida de carga de PRANDTL-COLEBROOK, determinar el diámetro interior de la conducción:

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

Donde:

V	=	Velocidad del agua, en m/s
D	=	Diámetro interior de la tubería, en m
I	=	Pérdida de carga lineal, en m/m
$k_a$	=	Rugosidad uniforme equivalente, en m
$\nu$	=	Viscosidad cinemática del fluido, en $m^2/s$
g	=	Aceleración de la gravedad, en $m^2/s$

Cálculo según CTE

A partir del tipo de tramo, seleccionamos la tabla adecuada del CTE, y en función del número y tipo de suministros, tipo de tubería, etc., determinamos el diámetro interior mínimo. Se adjunta tabla de consumos por aparato a suministrar.

APARATO	Q <sub>instalado</sub>
Lavabo	0.1 l/s
Inodoro con cisterna	0.1 l/s
Ducha	0.2 l/s
Bidé	0.1 l/s
Fregadero doméstico	0.2 l/s
Lavadora doméstica	0.2 l/s
Lavavajillas doméstico	0.15 l/s
Lavavajillas industrial	0.25 l/s
Fregadero no doméstico	0.3 l/s
Vertedero	0.1 l/s

### Velocidad

Basándonos de nuevo en la ecuación de la continuidad de un líquido, despejando la velocidad, y tomando el diámetro interior correspondiente a la conducción adoptada, determinamos la velocidad de circulación del agua:

$$V = \frac{4000 \cdot Q}{\pi \cdot D^2}$$

Donde:

- V = Velocidad de circulación del agua (m/s)  
 Q = Caudal máximo previsible (l/s)  
 D = Diámetro interior del tubo elegido (mm)

### Pérdidas de carga

Obtenemos la pérdida de carga lineal, o unitaria, basándonos de nuevo en la fórmula de PRANDTL-COLEBROOK, ya explicada en apartados anteriores.

La pérdida total de carga que se produce en el tramo vendrá determinada por la siguiente ecuación:

$$J_T = J_U \cdot (L + L_{eq}) + \Delta H$$

Donde:

$J_T$	=	Pérdida de carga total en el tramo, en m.c.a.
$J_U$	=	Pérdida de carga unitaria, en m.c.a./m
$L$	=	Longitud del tramo, en metros
$L_{eq}$	=	Longitud equivalente de los accesorios del tramo
$\Delta H$	=	Diferencia de cotas, en metros

## 2.2 Justificación de los sistemas de producción de ACS

Mediante herramienta de cálculo informática se ha calculado las necesidades de producción de ACS mediante sistema solar, únicamente para justificar el dimensionado de las tuberías necesarias de la instalación. El resto de componentes del sistema de producción solar (placas solares, acumuladores, etc) se definirán y presupuestarán en el proyecto correspondiente, que será el de calefacción, no procediendo su definición en el presente. Se adjuntan los resultados obtenidos del cálculo en los dos informes, obteniendo los resultados de necesidades siguientes:

- Para la alimentación de ACS solar del sistema que alimenta al gimnasio, edificio de infantiles y vivienda del conserje se requerirá un depósito acumulador de 1000 litros (770 litros según cálculo), apoyado mediante una caldera instantánea de, al menos, 65 kW de potencia.
- Para la alimentación de ACS solar del sistema que alimenta la cocina-comedor del edificio de primaria se requerirá un depósito de 200 litros (140 según cálculo) apoyado mediante una caldera instantánea de 24 kW.

## CTE DB-HE-4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

### DATOS DE LAS CARACTERISTICAS DEL CONSUMO.

Escuelas En el establecimiento se preveen 223 alumnos.

Con un consumo de 3 litros por alumno.

Temperatura de utilización = 60 °C.

**Consumo total de 669 litros por día.**

DATOS GEOGRÁFICOS Provincia: VALENCIA

Latitud de cálculo: 40°

Zona Climática : IV

Los porcentajes de utilización a lo largo del año previstos son:

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	Jul	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
% de ocupación:	90	100	100	100	100	90	80	80	80	100	100	90

### CÁLCULO DE LA DEMANDA DE ENERGIA

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	Jul	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Demanda Ener. [KWh]:	1.126	1.108	1.179	1.094	1.107	943	847	866	857	1.131	1.141	1.126
Total demanda energética anual:												12.524 KWh

### DATOS DEL CAPTADOR SELECCIONADO

**Modelo: SAUNIER DUVAL HELIOBLOCK 150**

Factor de eficiencia óptica = 0,750 Coeficiente global de pérdidas = 3,960 W/(m<sup>2</sup>·°C) Área Útil = 1,77 m<sup>2</sup>. Dimensiones: 0,990 m x 1,99 m.

Constantes consideradas en el cálculo

Factor corrector conjunto captador-intercambiador 0.95

Modificador del ángulo de incidencia 0.96

Temperatura mínima ACS 45°

### RESULTADOS DEL SISTEMA SELECCIONADOS

**Número de Captadores: 6**

**Área Útil de captación: 10.62 m<sup>2</sup>.**

**Volumen de acumulación ACS: 770 l**

Inclinación: 50 °

Desorientación con el sur: 0 °

### PERDIDAS DEL SISTEMA

Caso General Por inclinación. (optima 40°) =2,84%

Por desorientación Sur: 0,00%

Por sombras 0 %

### CALCULO DE LA PRODUCCIÓN ENERGÉTICA DEL SISTEMA

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	Jul	AGO	SEP	OCT	NOV
EU=f*DE:	463	542	730	727	758	747	784	793	751	721	569
Total producción energética útil anual:											8.020 KWh

### RESULTADOS

**E. Demandada:**

**E. Producida:**

**Factor F anual aportado de: 64%**

### EXIGENCIAS DEL CTE

Zona climática tipo: IV Sistema de energía de apoyo tipo: General: gasóleo, propano, gas natural, u otras Contribución Solar Mínima: 60%

#### CUMPLE LAS EXIGENCIAS DEL CTE

EXIGENCIAS DEL CTE Respecto al límite de pérdidas	Orien. e incl.	Sombras	Total
Pérdida permitidas en CTE. Caso General	10%	10%	15%
Pérdida en el proyecto	2,84%	0,00%	2,84%

#### CUMPLE LAS EXIGENCIAS DEL CTE

### CÁLCULO ENERGÉTICO

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	Jul	AGO	SEP	OCT	NOV
% ENERGIA APORTADA:	41%	49%	62%	66%	69%	79%	93%	92%	88%	64%	50%

Cumple la condición del CTE, no existe ningún mes que se produzca más del 110% de la energía demandada. Cumple la condición del CTE, no existen 3 meses consecutivos que se produzca más de un 100% de la energía demandada.

## PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE POR MEDIO DE ENERGÍA SOLAR CTE DB-HE-4

Cálculos de superficie de captación para la producción de agua caliente sanitarias, con el objetivo de cumplir con la contribución marcada por la fracción solar mínima establecida en el CTE.

### DATOS DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL CONSUMO.

La tipología de edificio es : **Escuelas**

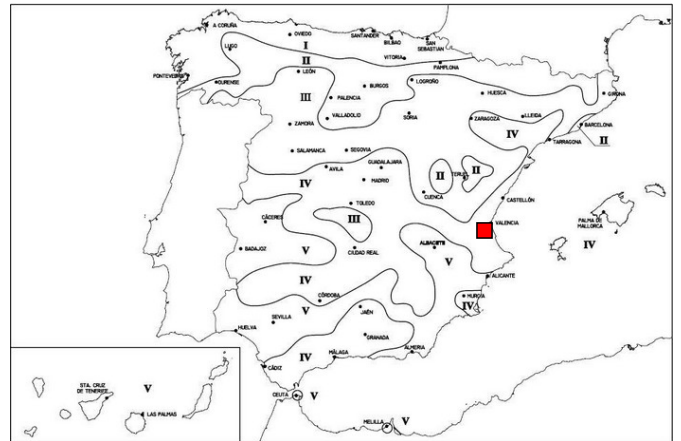
En el establecimiento se preveen 223 alumnos.

Con un consumo previsto de 3 litros por alumno.

La Temperatura de utilización prevista es de 60 °C.

Consumo total = 669 litros por día.

DATOS GEOGRÁFICOS	
Provincia:	VALENCIA
Latitud de cálculo:	40°
Zona Climática :	IV



Los porcentajes de utilización a lo largo del año previstos son:

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	Jul	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
% de ocupación:	90	100	100	100	100	90	80	80	80	100	100	90

### CÁLCULO DE LA DEMANDA DE ENERGIA

	CÁLCULO ENERGÉTICO											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	Jul	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Días por mes:	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Consumo de agua [L/día]:	602.1	669	669	669	669	602.1	535.2	535.2	535.2	669	669	602.1
Tª. media agua red [°C]:	8	9	11	13	14	15	16	15	14	13	11	8
Incremento Ta. [°C]:	52	51	49	47	46	45	44	45	46	47	49	52
Deman. Ener. [KWh]:	1.126	1.108	1.179	1.094	1.107	943	847	866	857	1.131	1.141	1.126

**Total demanda energética anual: 12.524 KWh**



## DATOS RELATIVOS AL SISTEMA

<b>DATOS DEL CAPTADOR SELECCIONADO</b>		Factor de eficiencia óptica	0,750
<b>Modelo</b>	<b>SAUNIER DUVAL HELIOBLOCK 150</b>	Coeficiente global de pérdidas	3,960 W/(m <sup>2</sup> .°C)
Dimensiones:	0,990 m x 1,99 m.	Área Útil	1,77 m <sup>2</sup> .

**6 captadores con un área útil de captación de 10.62 m2. Volumen de acumulación ACS de 770 l**

<b>Datos de posición</b>	
Inclinación:	50 °
Desorientación con el sur:	0 °

<b>Pérdidas en el caso General</b>	
Pérdidas por inclinación. (óptima 40°)	2,84%
Pérdidas por desorientación con el sur:	0,00%
Pérdidas por sombras	0 %

Se hace un cálculo de pérdida por orientación con respecto a Sur a través de la fórmula  $\text{por} = 3,5 * 10^{-5} * a^2$ .

Se hace un cálculo del valor de pérdidas por inclinación del captador, diferente a la óptima (la latitud 40°), a partir de una media ponderada de los valores de pérdida por inclinación comparados con la orientación óptima. Los datos de pérdida por inclinación sobre una superficie horizontal se han extraído de las tablas Pliego de Condiciones Técnicas de Instalaciones de Baja Temperatura del IDAE. Contienen datos en intervalos de 5°, por ello nos calculan pérdidas en función a ese incremento.

<b>Constantes consideradas en el cálculo</b>	
Factor corrector conjunto captador-intercambiador	0.95
Modificador del ángulo de incidencia	0.96
Temperatura mínima ACS	45°

### CALCULO ENERGÉTICO MEDIANTE EL METODO F-CHART

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	Jul	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Rad. horiz. [kWh/m2.mes]:	65,41	82,32	128,34	150,90	177,32	189,90	204,91	178,25	139,20	103,23	72,60	56,73
Coef. K. incl[50°] lat[40°]	1,41	1,28	1,13	0,98	0,87	0,83	0,87	0,99	1,18	1,39	1,54	1,52
Rad. inclin. [kWh/m2.mes]:	92,23	105,37	145,02	147,88	154,27	157,62	178,27	176,47	164,26	143,49	111,80	86,23
Deman. Ener. [KWh]:	1.126	1.108	1.179	1.094	1.107	943	847	866	857	1.131	1.141	1.126
Ener. Ac. Cap. [KWh/mes]:	670	765	1.053	1.074	1.121	1.145	1.295	1.282	1.193	1.042	812	626
D1=EA/DE	0,60	0,69	0,89	0,98	1,01	1,21	1,53	1,48	1,39	0,92	0,71	0,56
K1	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01
K2	0,80	0,83	0,89	0,94	0,94	0,92	0,93	0,88	0,87	0,89	0,87	0,79
Ener. Per. Cap. [KWh/mes]:	2.170	2.001	2.308	2.323	2.308	2.076	2.122	2.006	1.964	2.192	2.166	2.100
D2=EP/DE	1,93	1,81	1,96	2,12	2,09	2,20	2,51	2,32	2,29	1,94	1,90	1,87
f	0,41	0,49	0,62	0,66	0,69	0,79	0,93	0,92	0,88	0,64	0,50	0,39
EU=f*DE	463	542	730	727	758	747	784	793	751	721	569	434

**Total producción energética útil anual: 8.020 KWh**

## RESULTADOS

### RESULTADO OBTENIDOS

Total demanda energética anual:	12.524 KWh
Total producción energética útil anual:	8.020 KWh
Factor F anual aportado de:	64%

### EXIGENCIAS DEL CTE

Zona climática tipo:	IV
Sistema de energía de apoyo tipo:	General: gasóleo, propano, gas natural, u otras
Contribución Solar Mínima:	60%

**CUMPLE LAS EXIGENCIAS DEL CTE**

### EXIGENCIAS DEL CTE Respecto al límite de pérdidas por orientación o inclinación

	Orien. e incl.	Sombras.	Total
Pérdida permitidas en CTE. Caso General	10%	10%	15%
Pérdida en el proyecto	2,84%	0,00%	2,84%

**CUMPLE LAS EXIGENCIAS DEL CTE**

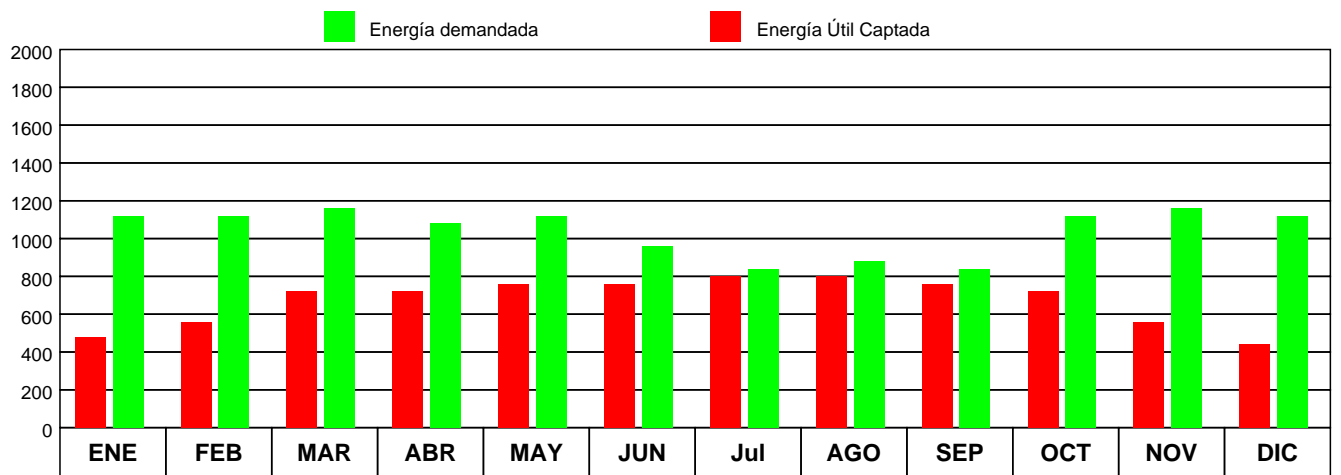
### CÁLCULO ENERGÉTICO

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	Jul	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Demanda. Ener.[kWh/mes]:	1.126	1.108	1.179	1.094	1.107	943	847	866	857	1.131	1.141	1.126
Ener. Útil cap.[kWh/mes]:	463	542	730	727	758	747	784	793	751	721	569	434
% ENERGIA APORTADA	41%	49%	62%	66%	69%	79%	93%	92%	88%	64%	50%	39%

Cumple la condición del CTE, no existe ningún mes que se produzca más del 110% de la energía demandada.

Cumple la condición del CTE, no existen 3 meses consecutivos que se produzca más de un 100% de la energía demandada.

GRAFICA COMPARATIVA DEMANDA-ENERGIA CAPTADA



## CTE DB-HE-4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

### DATOS DE LAS CARACTERISTICAS DEL CONSUMO.

Cafeterías En el establecimiento se preveen 150 almuerzos. Con un consumo de 1 litros por almuerzo.

Temperatura de utilización = 60 °C.

**Consumo total de 150 litros por día.**

DATOS GEOGRÁFICOS Provincia: VALENCIA

Latitud de cálculo: 40°

Zona Climática : IV

Los porcentajes de utilización a lo largo del año previstos son:

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	Jul	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
% de ocupación:	70	100	100	100	100	90	0	0	90	100	100	70

### CÁLCULO DE LA DEMANDA DE ENERGIA

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	Jul	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Demanda Ener. [KWh]:	196	248	264	245	248	211	0	0	216	254	256	196
Total demanda energética anual:												2.336 KWh

### DATOS DEL CAPTADOR SELECCIONADO

**Modelo: SAUNIER DUVAL HELIOPLAN SRV 2.3**

Factor de eficiencia óptica = 0,790 Coeficiente global de pérdidas = 2,414 W/(m<sup>2</sup>·°C) Área Útil = 2,35 m<sup>2</sup>. Dimensiones: 2,033 m x 1,23 m.

Constantes consideradas en el cálculo

Factor corrector conjunto captador-intercambiador 0.95 Modificador del ángulo de incidencia 0.96 Temperatura mínima ACS 45°

### RESULTADOS DEL SISTEMA SELECCIONADOS

**Número de Captadores: 1**

**Área Útil de captación: 2.35 m<sup>2</sup>.**

**Volumen de acumulación ACS: 140 l**

Inclinación: 45 °

Desorientación con el sur: 50 °

### PERDIDAS DEL SISTEMA

Caso General Por inclinación. (optima 40°) =1,09%

Por desorientación Sur: 8,75%

Por sombras 0 %

### CALCULO DE LA PRODUCCIÓN ENERGÉTICA DEL SISTEMA

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	Jul	AGO	SEP	OCT	NOV	
EU=f*DE:	103	126	170	171	180	178	0	0	181	165	130	
Total producción energética útil anual:												1.500 KWh

### RESULTADOS

**E. Demandada:**

**E. Producida:**

**Factor F anual aportado de: 64%**

### EXIGENCIAS DEL CTE

Zona climática tipo: IV Sistema de energía de apoyo tipo: General: gasóleo, propano, gas natural, u otras Contribución Solar Mínima: 60%

#### CUMPLE LAS EXIGENCIAS DEL CTE

EXIGENCIAS DEL CTE Respecto al límite de pérdidas	Orien. e incl.	Sombras	Total
Pérdida permitidas en CTE. Caso General	10%	10%	15%
Pérdida en el proyecto	9,84%	0,00%	9,84%

#### CUMPLE LAS EXIGENCIAS DEL CTE

### CÁLCULO ENERGÉTICO

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	Jul	AGO	SEP	OCT	NOV
% ENERGIA APORTADA:	52%	51%	64%	70%	73%	84%	0%	0%	84%	65%	51%

Cumple la condición del CTE, no existe ningún mes que se produzca más del 110% de la energía demandada. Cumple la condición del CTE, no existen 3 meses consecutivos que se produzca más de un 100% de la energía demandada.

## PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE POR MEDIO DE ENERGÍA SOLAR CTE DB-HE-4

Cálculos de superficie de captación para la producción de agua caliente sanitarias, con el objetivo de cumplir con la contribución marcada por la fracción solar mínima establecida en el CTE.

### DATOS DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL CONSUMO.

La tipología de edificio es : **Cafeterías**

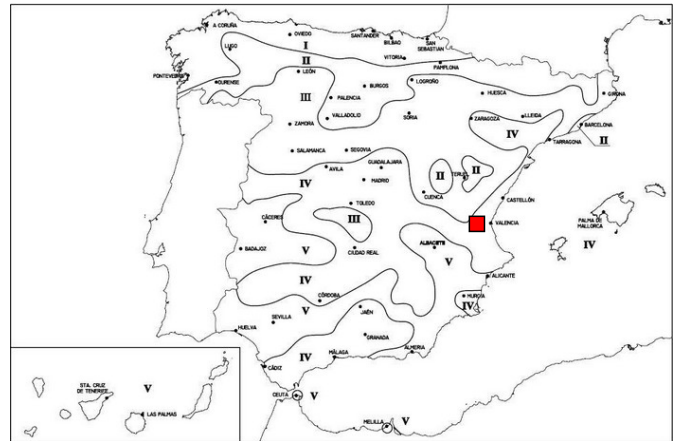
En el establecimiento se preveen 150 almuerzos.

Con un consumo previsto de 1 litros por almuerzo.

La Temperatura de utilización prevista es de 60 °C.

Consumo total = 150 litros por día.

DATOS GEOGRÁFICOS	
Provincia:	VALENCIA
Latitud de cálculo:	40°
Zona Climática :	IV



Los porcentajes de utilización a lo largo del año previstos son:

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	Jul	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
% de ocupación:	70	100	100	100	100	90	0	0	90	100	100	70

### CÁLCULO DE LA DEMANDA DE ENERGÍA

	CÁLCULO ENERGÉTICO											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	Jul	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Días por mes:	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Consumo de agua [L/día]:	105	150	150	150	150	135	0	0	135	150	150	105
Tª. media agua red [°C]:	8	9	11	13	14	15	16	15	14	13	11	8
Incremento Ta. [°C]:	52	51	49	47	46	45	44	45	46	47	49	52
Deman. Ener. [KWh]:	196	248	264	245	248	211	0	0	216	254	256	196

**Total demanda energética anual: 2.336 KWh**

## DATOS RELATIVOS AL SISTEMA

<b>DATOS DEL CAPTADOR SELECCIONADO</b>		Factor de eficiencia óptica	0,790
<b>Modelo</b>	<b>SAUNIER DUVAL HELIOPLAN SRV 2.3</b>	Coeficiente global de pérdidas	2,414 W/(m <sup>2</sup> .°C)
Dimensiones:	2,033 m x 1,23 m.	Área Útil	2,35 m <sup>2</sup> .

**1 captadores con un área útil de captación de 2.35 m2. Volumen de acumulación ACS de 140 l**

<b>Datos de posición</b>	
Inclinación:	45 °
Desorientación con el sur:	50 °

<b>Pérdidas en el caso General</b>	
Pérdidas por inclinación. (óptima 40°)	1,09%
Pérdidas por desorientación con el sur:	8,75%
Pérdidas por sombras	0 %

Se hace un cálculo de pérdida por orientación con respecto a Sur a través de la formula  $\text{por} = 3,5 * 10^{-5} * a^2$ .

Se hace un cálculo del valor de pérdidas por inclinación del captador, diferente a la óptima (la latitud 40°), a partir de una media ponderada de los valores de pérdida por inclinación comparados con la orientación óptima. Los datos de pérdida por inclinación sobre una superficie horizontal se han extraído de las tablas Pliego de Condiciones Técnicas de Instalaciones de Baja Temperatura del IDAE. Contienen datos en intervalos de 5°, por ello nos calculan pérdidas en función a ese incremento.

<b>Constantes consideradas en el cálculo</b>	
Factor corrector conjunto captador-intercambiador	0.95
Modificador del ángulo de incidencia	0.96
Temperatura mínima ACS	45°

### CALCULO ENERGÉTICO MEDIANTE EL METODO F-CHART

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	Jul	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Rad. horiz. [kWh/m2.mes]:	65,41	82,32	128,34	150,90	177,32	189,90	204,91	178,25	139,20	103,23	72,60	56,73
Coef. K. incl[45°] lat[40°]	1,40	1,29	1,15	1,01	0,91	0,88	0,92	1,03	1,20	1,39	1,52	1,50
Rad. inclin. [kWh/m2.mes]:	83,56	96,90	134,68	139,07	147,24	152,49	172,02	167,53	152,42	130,93	100,70	77,65
Deman. Ener. [KWh]:	196	248	264	245	248	211	0	0	216	254	256	196
Ener. Ac. Cap. [KWh/mes]:	141	164	228	235	249	258	291	284	258	222	170	131
D1=EA/DE	0,72	0,66	0,86	0,96	1,00	1,22	0,00	0,00	1,19	0,87	0,67	0,67
K1	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06
K2	0,80	0,83	0,89	0,94	0,94	0,92	0,93	0,88	0,87	0,89	0,87	0,79
Ener. Per. Cap. [KWh/mes]:	307	284	327	329	327	294	301	284	278	311	307	298
D2=EP/DE	1,57	1,14	1,24	1,34	1,32	1,39	0,00	0,00	1,29	1,22	1,20	1,52
f	0,52	0,51	0,64	0,70	0,73	0,84	0,00	0,00	0,84	0,65	0,51	0,49
EU=f*DE	103	126	170	171	180	178	0	0	181	165	130	96

**Total producción energética útil anual: 1.500 KWh**

## RESULTADOS

RESULTADO OBTENIDOS	
Total demanda energética anual:	2.336 KWh
Total producción energética útil anual:	1.500 KWh
Factor F anual aportado de:	64%

EXIGENCIAS DEL CTE	
Zona climática tipo:	IV
Sistema de energía de apoyo tipo:	General: gasóleo, propano, gas natural, u otras
Contribución Solar Mínima:	60%

**CUMPLE LAS EXIGENCIAS DEL CTE**

EXIGENCIAS DEL CTE Respecto al límite de pérdidas por orientación o inclinación			
	Orien. e incl.	Sombras.	Total
Pérdida permitidas en CTE. Caso General	10%	10%	15%
Pérdida en el proyecto	9,84%	0,00%	9,84%

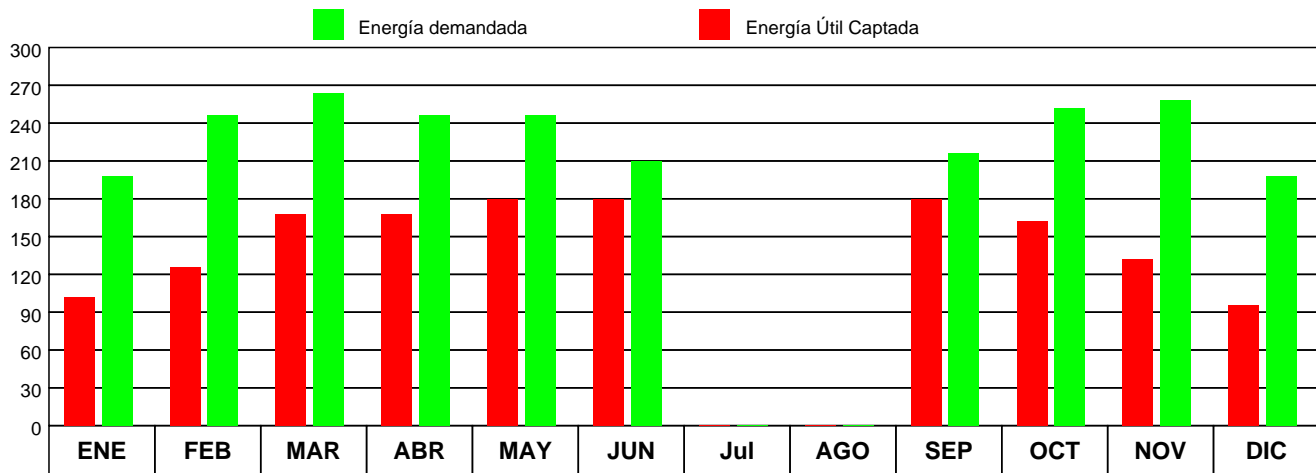
**CUMPLE LAS EXIGENCIAS DEL CTE**

	CÁLCULO ENERGÉTICO											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	Jul	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Demanda Ener.[kWh/mes]:	196	248	264	245	248	211	0	0	216	254	256	196
Ener. Útil cap.[kWh/mes]:	103	126	170	171	180	178	0	0	181	165	130	96
% ENERGIA APORTADA	52%	51%	64%	70%	73%	84%	0%	0%	84%	65%	51%	49%

Cumple la condición del CTE, no existe ningún mes que se produzca más del 110% de la energía demandada.

Cumple la condición del CTE, no existen 3 meses consecutivos que se produzca más de un 100% de la energía demandada.

GRAFICA COMPARATIVA DEMANDA-ENERGIA CAPTADA



## 2.3 Dimensionado de la instalación.

A continuación se definen los diámetros de tubería necesarios para alimentar la instalación completa del CEIP “Nuevo Ribarroja”, determinándose el diámetro mínimo necesario y adecuándolo al diámetro comercial en cada caso. En cualquier caso, éstos diámetros seleccionados también quedan reflejados en los planos adjuntos, asignando a cada tramo la leyenda del diámetro seleccionado.

AGUA POTABLE										Interiores	Int.	Ext.
Nudo inicial	Nudo final	ID Línea	Leq (m)	Q inst (l/s)	n	k	Q dis (l/s)	j (mm/m)	D teórico (mm)	Diámetro propuesto		
<b>VIVIENDA CONSERJE</b>												
1	LAV	LAV	1,95	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20	
1	2	2	0,72	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20	
2	INOD	INOD	2,75	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20	
2	3	3	0,75	0,2	2	1,07	0,21	100	15	16,6	25	
3	4	4	2,84	0,2	2	1,07	0,21	100	15	16,6	25	
5	DUC	DUC	1,95	0,2	1	1,00	0,20	100	15	16,6	25	
5	6	6	0,65	0,2	2	1,07	0,21	100	15	16,6	25	
6	INOD	INOD	2,75	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20	
6	7	7	0,62	0,3	2	1,07	0,30	100	17	21,2	32	
7	BID	BID	2,75	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20	
7	8	8	0,64	0,4	3	0,80	0,32	100	18	21,2	32	
8	LAV	LAV	1,95	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20	
8	4	4	0,47	0,7	6	0,57	0,40	100	19	21,2	32	
4	9	9	7,99	0,7	9	0,49	0,34	100	18	21,2	32	
10	LAVD	LAVD	2,75	0,2	1	1,00	0,20	100	15	16,6	25	
10	11	11	1,02	0,2	1	1,00	0,20	100	15	16,6	25	
11	LAVV	LAVV	2,75	0,15	1	1,00	0,15	100	13	13,2	20	
11	12	12	1,37	0,35	2	1,07	0,35	100	18	21,2	32	
12	FREG	FREG	1,95	0,2	1	1,00	0,20	100	15	16,6	25	
12	9	9	1,29	0,55	3	0,80	0,55	100	22	26,6	40	
9	13	13	0,33	1,25	12	0,45	1,25	100	30	33,2	50	
13	ARQ14	ARQ14	0,5	1,25	12	0,45	1,25	100	30	33,2	50	
<b>EXTERIORES GIMNASIO-VIVIENDA CONSERJE</b>												
ARQ14	1	EXT1	40,01	1,25	12	0,45	1,25	100	30	34	40	
<b>GIMNASIO</b>												
1	DUC	DUC	1,95	0,2	1	1,00	0,20	100	15	16,6	25	
1	2	2	0,72	0,2	1	1,00	0,20	100	15	16,6	25	
2	INOD	INOD	2,75	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20	
2	3	3	0,88	0,3	2	1,07	0,32	100	18	21,2	32	
3	LAV	LAV	1,95	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20	
3	8	8	4,16	0,4	3	0,80	0,32	100	18	21,2	32	
4	LAV	LAV	1,95	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20	
4	5	5	0,72	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20	
5	LAV	LAV	1,95	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20	
5	6	6	1,15	0,2	2	1,07	0,21	100	15	16,6	25	
6	INOD	INOD	2,75	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20	
6	7	7	0,89	0,3	3	0,80	0,24	100	16	16,6	25	

## CEIP NUEVO RIBARROJA

Rafael Martínez Talavera

7	INOD	INOD	2,75	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20
7	8	8	5,43	0,4	4	0,69	0,40	100	19	21,2	32
22	LAV	LAV	1,95	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20
22	23	23	0,72	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20
23	LAV	LAV	1,95	0,1	2	1,07	0,11	100	11	13,2	20
23	24	24	1,15	0,2	2	1,07	0,21	100	15	16,6	25
24	INOD	INOD	2,75	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20
24	25	25	0,89	0,3	3	0,80	0,24	100	16	16,6	25
25	INOD	INOD	2,75	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20
25	26	26	5,43	0,4	4	0,69	0,27	100	17	21,2	32
16	DUC	DUC	1,95	0,2	1	1,00	0,20	100	15	16,6	25
16	17	17	0,9	0,2	1	1,00	0,20	100	15	16,6	25
17	DUC	DUC	1,95	0,2	1	1,00	0,20	100	15	16,6	25
17	18	18	0,9	0,4	2	1,07	0,43	100	20	21,2	32
18	DUC	DUC	1,95	0,2	1	1,00	0,20	100	15	16,6	25
18	19	19	0,9	0,6	3	0,80	0,48	100	21	21,2	32
19	DUC	DUC	1,95	0,2	1	1,00	0,20	100	15	16,6	25
19	20	20	0,9	0,8	4	0,69	0,55	100	22	26,6	40
20	DUC	DUC	1,95	0,2	1	1,00	0,20	100	15	16,6	25
20	21	21	0,9	1	5	0,62	0,62	100	23	26,6	40
21	DUC	DUC	1,95	0,2	1	1,00	0,20	100	15	16,6	25
21	22	22	0,5	1,2	6	0,57	0,69	100	24	26,6	40
9	DUC	DUC	1,95	0,2	1	1,00	0,20	100	15	16,6	25
9	10	10	0,9	0,2	1	1,00	0,20	100	15	16,6	25
10	DUC	DUC	1,95	0,2	1	1,00	0,20	100	15	16,6	25
10	11	11	0,9	0,4	2	1,07	0,43	100	20	21,2	32
11	DUC	DUC	1,95	0,2	1	1,00	0,20	100	15	16,6	25
11	12	12	0,9	0,6	3	0,80	0,48	100	21	21,2	32
12	DUC	DUC	1,95	0,2	1	1,00	0,20	100	15	16,6	25
12	13	13	0,9	0,8	4	0,69	0,55	100	22	26,6	40
13	DUC	DUC	1,95	0,2	1	1,00	0,20	100	15	16,6	25
13	14	14	0,9	1	5	0,62	0,62	100	23	26,6	40
14	DUC	DUC	1,95	0,2	1	1,00	0,20	100	15	16,6	25
14	15	15	0,5	1,2	6	0,57	0,69	100	24	26,6	40
8	15	15	0,83	0,8	7	0,54	0,43	100	20	21,2	32
15	22	22	0,27	2	13	0,44	0,87	100	26	26,6	40
22	26	26	0,83	3,2	19	0,39	1,25	100	30	33,2	50
26	27	27	5,07	3,6	23	0,37	1,34	100	31	33,2	50
CALD	27	27	0,91	0,4	1	1,00	0,40	100	19	21,2	32
27	ARQ13	ARQ13	0,65	4	24	0,37	1,47	100	32	33,2	50
EXTERIORES GIMNASIO-RIEGOS-EDIFICIO INFANTIL											
1	2	2	20,52	5,25	36	0,34	1,76	100	35	42,6	50
3	ARQ12	ARQ12	20,43	0,2	4	0,69	0,14	100	13	15,4	20
ARQ12	2	2	2,63	0,2	4	0,69	0,14	100	13	15,4	20
2	4	4	1,49	5,45	40	0,33	1,79	100	35	42,6	50
4	ARQ11	ARQ11	1,06	0,2	1	1,00	0,20	100	15	15,4	20
ARQ11	4	4	0,61	0,4	1	1,00	0,40	100	19	20,4	25
4	6	6	35,35	5,85	40	0,34	1,99	100	37	42,6	50
EDIFICIO INFANTIL											
1	LAVD	LAVD	1,95	0,2	1	1,00	0,20	100	15	16,6	25
1	2	2	0,63	0,2	1	1,00	0,20	100	15	16,6	25
2	INOD	INOD	2,75	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20
2	3	3	0,84	0,3	2	1,07	0,32	100	18	21,2	32



## CEIP NUEVO RIBARROJA

Rafael Martínez Talavera

3	INOD	INOD	2,75	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20
3	6	6	2,15	0,4	3	0,80	0,40	100	19	21,2	32
4	LAV	LAV	1,95	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20
4	5	5	0,74	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20
5	LAV	LAV	1,95	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20
5	6	6	0,92	0,2	2	1,07	0,20	100	15	16,6	25
6	7	7	4,34	0,6	5	0,62	0,37	100	19	21,2	32
8	LAV	LAV	1,95	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20
8	9	9	0,52	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20
9	LAV	LAV	1,95	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20
9	7	7	1,05	0,2	2	1,07	0,21	100	15	16,6	25
7	10	10	13,89	0,8	7	0,54	0,43	100	20	21,2	32
11	LAV	LAV	1,95	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20
11	13	13	2,72	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20
13	INOD	INOD	2,75	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20
13	14	14	0,79	0,2	2	1,07	0,21	100	15	16,6	25
14	INOD	INOD	2,75	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20
14	15	15	1,06	0,3	3	0,80	0,24	100	16	16,6	25
15	LAV	LAV	1,95	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20
15	16	16	0,66	0,4	4	0,69	0,27	100	17	21,2	32
16	LAV	LAV	1,95	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20
16	10	10	3,6	0,5	5	0,62	0,31	100	17	21,2	32
10	17	17	9,58	1,3	12	0,45	0,58	100	22	26,6	40
18	LAV	LAV	1,95	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20
18	19	19	2,72	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20
19	INOD	INOD	2,75	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20
19	20	20	0,79	0,2	2	1,07	0,21	100	15	16,6	25
20	INOD	INOD	2,75	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20
20	21	21	1,06	0,3	3	0,80	0,24	100	16	16,6	25
21	LAV	LAV	1,95	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20
21	22	22	0,66	0,4	4	0,69	0,27	100	17	21,2	32
22	LAV	LAV	1,95	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20
22	17	17	3,6	0,5	5	0,62	0,31	100	17	21,2	32
17	23	23	9,6	1,8	17	0,40	0,72	100	24	26,6	40
24	LAV	LAV	1,95	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20
24	25	25	2,72	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20
25	INOD	INOD	2,75	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20
25	20	20	0,79	0,2	2	1,07	0,21	100	15	16,6	25
26	INOD	INOD	2,75	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20
26	27	27	1,06	0,3	3	0,80	0,24	100	16	16,6	25
27	LAV	LAV	1,95	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20
27	28	28	0,66	0,4	4	0,69	0,27	100	17	21,2	32
28	LAV	LAV	1,95	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20
28	23	23	3,6	0,5	5	0,62	0,31	100	17	21,2	32
23	29	29	9,6	2,3	22	0,38	0,87	100	26	26,6	40
30	LAV	LAV	1,95	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20
30	31	31	2,72	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20
31	INOD	INOD	2,75	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20
31	32	32	0,79	0,2	2	1,07	0,21	100	15	16,6	25
32	INOD	INOD	2,75	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20

## CEIP NUEVO RIBARROJA

Rafael Martínez Talavera

32	33	33	1,06	0,3	3	0,80	0,24	100	16	16,6	25
33	LAV	LAV	1,95	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20
33	34	34	0,66	0,4	4	0,69	0,27	100	17	21,2	32
34	LAV	LAV	1,95	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20
34	29	29	3,6	0,5	5	0,62	0,31	100	17	21,2	32
29	35	35	9,6	2,8	27	0,36	1,00	100	28	33,2	50
36	LAV	LAV	1,95	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20
36	37	37	2,72	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20
37	INOD	INOD	2,75	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20
37	38	38	0,79	0,2	2	1,07	0,21	100	15	16,6	25
38	INOD	INOD	2,75	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20
38	39	39	1,06	0,3	3	0,80	0,24	100	16	16,6	25
39	LAV	LAV	1,95	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20
39	40	40	0,66	0,4	4	0,69	0,27	100	17	21,2	32
40	LAV	LAV	1,95	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20
40	35	35	3,6	0,5	5	0,62	0,31	100	17	21,2	32
35	41	41	9,6	3,3	32	0,34	1,14	100	29	33,2	50
42	LAV	LAV	1,95	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20
42	43	43	2,72	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20
43	INOD	INOD	2,75	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20
43	44	44	0,79	0,2	2	1,07	0,21	100	15	16,6	25
44	INOD	INOD	2,75	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20
44	45	45	1,06	0,3	3	0,80	0,24	100	16	16,6	25
45	LAV	LAV	1,95	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20
45	46	46	0,66	0,4	4	0,69	0,27	100	17	21,2	32
46	LAV	LAV	1,95	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20
46	41	41	3,6	0,5	5	0,62	0,31	100	17	21,2	32
41	ARQ10	ARQ10	9	3,8	37	0,33	1,27	100	31	33,2	50
EXTERIORES EDIFICIO INFANTIL-RIEGOS-CONEXIÓN EDIFICIO PRIMARIA											
ARQ10	5	5	2,58	3,8	37	0,33	1,27	100	31	33,2	50
5	6	6	5,1	9,65	77	0,29	2,83	100	42	42,6	50
ARQ9	6	6	1,36	0,2	1	1,00	0,20	100	15	15,4	20
6	7	7	8,99	10,3	78	0,29	3,02	100	43	53,6	63
ARQ8	8	8	24,45	0,2	1	1,00	0,20	100	15	15,4	20
ARQ7	8	8	6,93	0,2	1	1,00	0,20	100	15	15,4	20
8	7	7	40,74	0,4	2	1,07	0,43	100	20	20,4	25
7	9	9	29,55	10,25	80	0,29	2,99	100	43	53,6	63
10	ARQ6	ARQ6	63,49	0,2	1	1,00	0,20	100	15	15,4	20
ARQ6	9	9	4,17	0,2	1	1,00	0,20	100	15	15,4	20
9	10	10	17,36	10,5	81	0,29	3,06	100	43	53,6	63
ARQ	10	10	12,28	0,2	1	1,00	0,20	100	15	15,4	20
10	11	11	8,76	10,7	82	0,29	3,11	100	44	53,6	63
ARQ4	12	12	9,16	0,2	1	1,00	0,20	100	15	15,4	20
ARQ3	12	12	2,61	0,2	1	1,00	0,20	100	15	15,4	20
12	11	11	4,31	0,4	2	1,07	0,43	100	20	20,4	25
11	13	13	7,4	11,1	84	0,29	3,21	100	44	53,6	63
EDIFICIO PRIMARIA PLANTA PRIMERA											
1	INOD	INOD	2,75	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20
1	2	2	0,54	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20
2	INOD	INOD	3,28	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20
2	3	3	1,62	0,2	2	1,07	0,21	100	15	16,6	25
3	INOD	INOD	3,28	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20
3	4	4	2,21	0,3	3	0,80	0,24	100	16	16,6	25

## CEIP NUEVO RIBARROJA

Rafael Martínez Talavera

4	LAV	LAV	1,95	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20
4	5	5	1,04	0,4	4	0,69	0,27	100	17	21,2	32
5	LAV	LAV	1,95	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20
5	6	6	28,53	0,5	5	0,62	0,31	100	17	21,2	32
7	INOD	INOD	2,75	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20
7	8	8	0,54	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20
8	INOD	INOD	3,28	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20
8	9	9	1,62	0,2	2	1,07	0,21	100	15	16,6	25
9	INOD	INOD	3,28	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20
9	10	10	2,21	0,3	3	0,80	0,24	100	16	16,6	25
10	LAV	LAV	1,95	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20
10	11	11	1,04	0,4	4	0,69	0,27	100	17	21,2	32
11	LAV	LAV	1,95	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20
11	6	6	16,33	0,5	5	0,62	0,31	100	17	21,2	32
6	MONT	MONT	1,53	1	10	0,47	0,47	100	21	21,2	32
<b>EDIFICIO PRIMARIA PLANTA BAJA</b>											
MONT	15	15	1,53	1	10	0,47	0,47	100	21	21,2	32
1	INOD	INOD	2,75	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20
1	2	2	4,42	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20
2	LAV	LAV	1,95	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20
2	3	3	0,98	0,2	2	1,07	0,21	100	15	16,6	25
3	LAV	LAV	1,95	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20
3	4	4	14,52	0,3	3	0,80	0,24	100	16	16,6	25
5	INOD	INOD	2,75	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20
5	6	6	0,54	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20
6	INOD	INOD	3,28	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20
6	7	7	1,62	0,2	2	1,07	0,21	100	15	16,6	25
7	INOD	INOD	3,28	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20
7	8	8	2,21	0,3	3	0,80	0,24	100	16	16,6	25
8	LAV	LAV	1,95	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20
8	9	9	1,04	0,4	4	0,69	0,27	100	17	21,2	32
9	LAV	LAV	1,95	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20
9	4	4	2,16	0,5	5	0,62	0,31	100	17	21,2	32
4	10	10	2,4	0,8	8	0,51	0,41	100	19	21,2	32
11	INOD	INOD	2,75	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20
11	11	11	0,54	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20
11	INOD	INOD	3,28	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20
12	13	13	1,62	0,2	2	1,07	0,21	100	15	16,6	25
12	INOD	INOD	3,28	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20
13	14	14	2,21	0,3	3	0,80	0,24	100	16	16,6	25
13	LAV	LAV	1,95	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20
8	9	9	1,04	0,4	4	0,69	0,27	100	17	21,2	32
14	LAV	LAV	1,95	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20
14	10	10	2,16	0,5	5	0,62	0,31	100	17	21,2	32
10	15	15	9,72	1,3	13	0,44	0,57	100	22	26,6	40
15	16	16	0,91	2,3	23	0,37	0,86	100	26	26,6	40
31	DUC	DUC	1,95	0,2	1	1,00	0,20	100	15	16,6	25
31	32	32	120	0,2	1	1,00	0,20	100	15	16,6	25
32	INOD	INOD	2,75	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20
32	34	34	0,57	0,3	2	1,07	0,32	100	18	21,2	32
33	LAV	LAV	1,95	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20
33	34	34	2,41	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20
34	36	36	1,44	0,4	3	0,80	0,32	100	18	21,2	32

35	FREG	FREG	1,95	0,3	1	1,00	0,30	100	17	21,2	32	
35	36	36	0,32	0,3	1	1,00	0,30	100	17	21,2	32	
36	37	37	0,49	0,7	4	0,69	0,48	100	21	21,2	32	
37	FREG	FREG	1,95	0,3	1	1,00	0,30	100	17	21,2	32	
37	30	30	1,12	1	5	0,62	0,62	100	23	26,6	40	
38	LAVV	LAVV	2,75	0,6	1	1,00	0,60	100	23	26,6	40	
38	30	30	1,26	0,6	1	1,00	0,60	100	23	26,6	40	
30	27	27	3,14	1,6	6	0,57	0,92	100	27	33,2	50	
28	FREG	FREG	1,95	0,3	1	1,00	0,30	100	17	21,2	32	
28	29	29	2,18	0,3	1	1,00	0,30	100	17	21,2	32	
29	FREG	FREG	1,95	0,3	1	1,00	0,30	100	17	21,2	32	
29	27	27	1,08	0,6	2	1,07	0,64	100	23	26,6	40	
27	23	23	2,65	2,2	8	0,51	1,13	100	29	33,2	50	
24	FREG	FREG	1,95	0,3	1	1,00	0,30	100	17	21,2	32	
24	25	25	0,87	0,3	1	1,00	0,30	100	17	21,2	32	
25	FREG	FREG	1,95	0,3	1	1,00	0,30	100	17	21,2	32	
25	26	26	1,53	0,6	2	1,07	0,64	100	23	26,6	40	
CALD	26	26	2,1	0,2	1	1,00	0,20	100	15	16,6	25	
26	23	23	1,38	0,8	3	0,80	0,64	100	23	26,6	40	
23	17	17	5,66	3	11	0,46	1,38	100	32	33,2	50	
18	INOD	INOD	2,75	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20	
18	19	19	0,54	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20	
19	INOD	INOD	3,28	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20	
19	20	20	1,62	0,2	2	1,07	0,21	100	15	16,6	25	
20	INOD	INOD	3,28	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20	
20	21	21	2,21	0,3	3	0,80	0,24	100	16	16,6	25	
21	LAV	LAV	1,95	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20	
21	22	22	1,04	0,4	4	0,69	0,27	100	17	21,2	32	
22	LAV	LAV	1,95	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20	
22	17	17	2,41	0,5	5	0,62	0,31	100	17	21,2	32	
17	16	16	18,16	3,5	16	0,41	1,43	100	32	33,2	50	
16	ARQ2	ARQ2	8,52	5,8	39	0,33	1,92	100	36	42	63	
EXTERIORES - CONEXIÓN CON HORNACINA												
ARQ2	13	13	1,4	5,8	39	0,33	1,92	100	36	42,6	50	
13	ARQ1	ARQ1	25,23	16,9	123	0,28	4,65	100	51	53,6	63	
ARQ1	HORN	HORN	7,31	16,9	123	0,28	4,65	100	51	53,6	63	
ALIMENTACIÓN												
ARQ EX	HORN	HORN	6,64	16,9	123	0,28	4,65	100	51	53,6	63	
<b>AGUA CALIENTE</b>										Interiores	Int.	Ext.
Nudo inicial	Nudo final	ID Línea	Leq (m)	Q inst (l/s)	n	k	Q dis (l/s)	j (mm/m)	D teórico (mm)	Diámetro propuesto		
CIRCUITO EDIFICIO INFANTILES - VIVIENDA CONSERJE . GIMNASIO												
EDIFICIO INFANTILES												
1	LAV	LAV	1,95	0,065	1	1,00	0,07	100	9	10,6	16	
1	2	2	4,41	0,065	1	1,00	0,07	100	9	10,6	16	
2	LAV	LAV	1,95	0,065	1	1,00	0,07	100	9	10,6	16	
2	3	3	0,69	0,13	2	1,07	0,14	100	13	13,2	20	
3	LAV	LAV	1,95	0,065	1	1,00	0,07	100	9	10,6	16	
3	4	4	3,62	0,195	3	0,80	0,16	100	13	13,2	20	
4	5	5	9,6	0,195	3	0,80	0,16	100	13	13,2	20	
5	LAV	LAV	1,95	0,065	1	1,00	0,07	100	9	10,6	16	
5	6	6	4,41	0,065	1	1,00	0,07	100	9	10,6	16	
6	LAV	LAV	1,95	0,065	1	1,00	0,07	100	9	10,6	16	

## CEIP NUEVO RIBARROJA

Rafael Martínez Talavera

6	7	7	0,69	0,13	2	1,07	0,14	100	13	13,2	20
7	LAV	LAV	1,95	0,065	1	1,00	0,07	100	9	10,6	16
7	8	8	3,62	0,195	3	0,80	0,16	100	13	13,2	20
8	12	12	9,6	0,39	6	0,57	0,22	100	15	16,6	25
9	LAV	LAV	1,95	0,065	1	1,00	0,07	100	9	10,6	16
9	10	10	4,41	0,065	1	1,00	0,07	100	9	10,6	16
10	LAV	LAV	1,95	0,065	1	1,00	0,07	100	9	10,6	16
10	11	11	0,69	0,13	2	1,07	0,14	100	13	13,2	20
11	LAV	LAV	1,95	0,065	1	1,00	0,07	100	9	10,6	16
11	12	12	3,62	0,195	3	0,80	0,16	100	13	13,2	20
12	16	16	9,6	0,585	9	0,49	0,29	100	17	21,2	32
13	LAV	LAV	1,95	0,065	1	1,00	0,07	100	9	10,6	16
13	14	14	4,41	0,065	1	1,00	0,07	100	9	10,6	16
14	LAV	LAV	1,95	0,065	1	1,00	0,07	100	9	10,6	16
14	15	15	0,69	0,13	2	1,07	0,14	100	13	13,2	20
15	LAV	LAV	1,95	0,065	1	1,00	0,07	100	9	10,6	16
15	16	16	3,62	0,195	3	0,80	0,16	100	13	13,2	20
16	20	20	9,6	0,78	12	0,45	0,35	100	18	21,2	32
17	LAV	LAV	1,95	0,065	1	1,00	0,07	100	9	10,6	16
17	18	18	4,41	0,065	1	1,00	0,07	100	9	10,6	16
18	LAV	LAV	1,95	0,065	1	1,00	0,07	100	9	10,6	16
18	19	19	0,69	0,13	2	1,07	0,14	100	13	13,2	20
19	LAV	LAV	1,95	0,065	1	1,00	0,07	100	9	10,6	16
19	20	20	3,62	0,195	3	0,80	0,16	100	13	13,2	20
20	24	24	9,6	0,975	15	0,42	0,41	100	19	21,2	32
21	LAV	LAV	1,95	0,065	1	1,00	0,07	100	9	10,6	16
21	22	22	4,41	0,065	1	1,00	0,07	100	9	10,6	16
22	LAV	LAV	1,95	0,065	1	1,00	0,07	100	9	10,6	16
22	23	23	0,69	0,13	2	1,07	0,14	100	13	13,2	20
23	LAV	LAV	1,95	0,065	1	1,00	0,07	100	9	10,6	16
23	24	24	3,62	0,195	3	0,80	0,16	100	13	13,2	20
24	25	25	9,6	1,17	18	0,40	0,46	100	20	21,2	32
26	LAV	LAV	1,95	0,065	1	1,00	0,07	100	9	10,6	16
26	27	27	0,5	0,065	1	1,00	0,07	100	9	10,6	16
27	LAV	LAV	1,95	0,065	1	1,00	0,07	100	9	10,6	16
27	25	25	1,17	0,13	2	1,07	0,14	100	13	13,2	20
25	28	28	4,28	1,3	20	0,39	0,50	100	21	21,2	32
29	LAV	LAV	1,95	0,065	1	1,00	0,07	100	9	10,6	16
29	30	30	0,69	0,065	1	1,00	0,07	100	9	10,6	16
30	LAV	LAV	1,95	0,065	1	1,00	0,07	100	9	10,6	16
30	28	28	1,82	0,13	2	1,07	0,14	100	13	13,2	20
28	ARQ15	ARQ15	2,86	1,43	22	0,38	0,54	100	22	26,6	40
<b>VIVIENDA CONSERJE</b>											
1	FREG	FREG	1,95	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20
1	2	2	7,89	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20
3	LAV	LAV	1,95	0,065	1	1,00	0,07	100	9	10,6	16
3	2	2	3,9	0,065	1	1,00	0,07	100	9	10,6	16
4	DUC	DUC	1,95	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20
4	5	5	1,39	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20
5	BID	BID	2,75	0,065	1	1,00	0,07	100	9	10,6	16
5	6	6	0,59	0,165	2	1,07	0,18	100	14	16,6	25
6	LAV	LAV	1,95	0,065	1	1,00	0,07	100	9	10,6	16
6	7	7	0,7	0,23	3	0,80	0,18	100	14	16,6	25

7	2	2	0,78	0,295	4	0,69	0,20	100	15	16,6	25
2	ARQ16	ARQ16	5,4	0,395	5	0,62	0,24	100	16	16,6	25
EXTERIORES ENTERRADOS											
ARQ16	ARQ D	ARQ D	3,94	0,395	5	0,62	0,24	100	16	20,4	25-90 CARC
ARQ 15	ARQ D	ARQ D	3,49	1,43	22	0,38	0,54	100	22	26,2	32-125CARC
ARQ D	CALD	CALD	50,32	1,76	27	0,36	0,63	100	23	26,2	32-125CARC
GIMNASIO											
1	DUC	DUC	1,95	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20
1	2	2	1,95	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20
2	LAV	LAV	1,95	0,065	1	1,00	0,07	100	9	10,6	16
2	3	3	4,74	0,165	2	1,07	0,18	100	14	16,6	25
4	DUC	DUC	1,95	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20
4	5	5	0,9	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20
5	DUC	DUC	1,95	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20
5	6	6	0,9	0,2	2	1,00	0,20	100	15	16,6	25
6	DUC	DUC	1,95	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20
6	7	7	0,9	0,3	3	1,00	0,30	100	17	21,2	32
7	DUC	DUC	1,95	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20
7	8	8	0,9	0,4	4	1,00	0,40	100	19	21,2	32
8	DUC	DUC	1,95	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20
8	9	9	0,9	0,5	5	1,00	0,50	100	21	21,2	32
9	DUC	DUC	1,95	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20
9	3	3	0,5	0,6	6	1,00	0,60	100	23	26,6	40
10	DUC	DUC	1,95	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20
10	11	11	0,9	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20
11	DUC	DUC	1,95	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20
11	12	12	0,9	0,2	2	1,00	0,20	100	15	16,6	25
12	DUC	DUC	1,95	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20
12	13	13	0,9	0,3	3	1,00	0,30	100	17	21,2	32
13	DUC	DUC	1,95	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20
13	14	14	0,9	0,4	4	1,00	0,40	100	19	21,2	32
14	DUC	DUC	1,95	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20
14	15	15	0,9	0,5	5	1,00	0,50	100	21	21,2	32
15	DUC	DUC	1,95	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20
15	16	16	0,5	0,6	6	1,00	0,60	100	23	26,6	40
3	16	16	0,83	0,765	8	0,51	0,39	100	19	21,2	32
16	CALD	CALD	6,68	1,365	13	0,44	0,59	100	23	26,6	40
CIRCUITO EDIFICIO PRIMARIA											
COMEDOR COCINA											
3	DUC	DUC	1,95	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20
3	2	2	1,94	0,1	1	1,00	0,10	100	11	13,2	20
1	LAV	LAV	1,95	0,065	1	1,00	0,07	100	9	10,6	16
1	2	2	1,73	0,065	1	1,00	0,07	100	9	10,6	16
2	4	4	1,54	0,165	2	1,07	0,18	100	14	16,6	25
6	FREG	FREG	1,95	0,2	1	1,00	0,20	100	15	16,6	25
6	7	7	0,45	0,4	2	1,07	0,43	100	20	21,2	32
7	FREG	FREG	1,95	0,2	1	1,00	0,20	100	15	16,6	25
4	8	8	3,01	0,765	5	0,62	0,47	100	21	21,2	32
9	FREG	FREG	1,95	0,2	1	1,00	0,20	100	15	16,6	25
9	8	8	0,59	0,2	1	1,00	0,20	100	15	16,6	25
8	7	7	0,34	0,965	6	0,57	0,55	100	22	26,6	40
10	FREG	FREG	1,95	0,2	1	1,00	0,20	100	15	16,6	25
10	7	7	1,15	0,2	1	1,00	0,20	100	15	16,6	25

7	13	13	2,72	1,165	7	0,54	0,63	100	23	26,6	40
11	FREG	FREG	1,95	0,2	1	1,00	0,20	100	15	16,6	25
11	12	12	0,88	0,2	1	1,00	0,20	100	15	16,6	25
12	FREG	FREG	1,95	0,2	1	1,00	0,20	100	15	16,6	25
12	13	13	0,52	0,4	2	1,07	0,43	100	20	21,2	32
13	CALD	CALD	0,28	1,565	9	0,49	0,77	100	25	26,6	40

**RETORNOS AGUA CALIENTE**

<b>RETORNOS AGUA CALIENTE</b>										Interiores	Int.	Ext.
Nudo inicial	Nudo final	ID Linea	Leq (m)	Q inst (l/s)	n	k	Q dis (l/s)	j (mm/m)	D teórico (mm)	Diámetro propuesto		
<b>CIRCUITO EDIFICIO INFANTILES - VIVIENDA CONSERJE . GIMNASIO</b>												
<b>EDIFICIO INFANTILES (12% CAUDAL ACS)</b>												
1	ARQ15	ARQ15	120	1,43	22	0,38	0,54	100	22	10,6	16	
<b>VIVENDA CONSERJE (12% CAUDAL ACS)</b>												
1	ARQ16	ARQ16	13,76	0,395	5	0,62	0,24	100	16	10,6	16	
<b>EXTERIORES- ENTERRADOS (12% CAUDAL ACS)</b>												
ARQ16	ARQ D	ARQ D	3,49	0,395	3	0,80	0,32	100	18	20,4	25-90 CARC	
ARQ 15	ARQ D	ARQ D	3,49	1,43	22	0,38	0,54	100	22	26,2	32-125CARC	
ARQ D	CALD	CALD	50,32	1,76	27	0,36	0,63	100	23	26,2	32-125CARC	
<b>GIMNASIO (12% CAUDAL ACS)</b>												
1	3	3	5,11	1,2	3	0,80	0,96	100	27	10,6	16	
3	2	2	6,93	0,165	3	0,80	0,13	100	12	10,6	16	
3	CALD	CALD	6,95	1,365	3	0,80	1,09	100	29	10,6	16	





### 3. PLIEGO DE CONDICIONES



### 3. PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES

#### 3.1 Generalidades

Los Pliegos de Condiciones Técnicas que se desarrollan en este proyecto tienen por objeto la regulación del Proyecto de la Instalación de Fontanería del CEIP “Nuevo Ribarroja” en Ribarroja (Valencia).

En función del artículo 66 del Reglamento General de Contratos del Estado, se establecen los contenidos de los Pliegos de Condiciones Técnicas Generales de aplicación, y además los del Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

Las presentes condiciones técnicas serán de obligada observación por el Contratista a quien se adjudique la obra el cual deberá hacer constar que las conoce por escrito y que se compromete a ejecutar la obra con estricta sujeción a las mismas, en la propuesta que formule y que sirva de base para la adjudicación.

#### 3.2 Pliego de condiciones técnicas generales.

Las empresas ofertantes de los trabajos a realizar en las Instalaciones de Fontanería de los locales en cuestión, deberán atenerse a las condiciones, tanto de características administrativas como técnicas que se reflejan en el artículo siguiente:

La empresa contratista deberá poseer el documento de calificación empresarial de "Empresa Instaladora, Mantenedora y Reparadora", concedido por el Ministerio de Industria y Energía, en las condiciones que determine la Reglamentación autonómica o nacional vigente en el momento de la licitación.

El cuerpo normativo que constituye el contenido del presente Pliego de Condiciones Técnicas Generales, es el formado por toda la LEGISLACIÓN DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO que sea de aplicación al presente proyecto en la fecha de la firma del Contrato de adjudicación de las obras. Con carácter complementario será de aplicación:

- El Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura vigente.
- El Pliego de Condiciones de la Edificación, aprobado por el Consejo Superior de los Colegios de Ingenieros y Arquitectos, y adoptado en las obras de la Dirección General de Arquitectura vigente.
- El Pliego de Condiciones Generales de índole facultativa compuesto por el Centro de Estudios de la Edificación, vigente.

Si entre la normativa de aplicación existiese contradicción, será la Dirección Facultativa quien manifieste por escrito la decisión a tomar en el Libro de Órdenes.

Será responsabilidad del Contratista, cualquier decisión tomada en todos los supuestos anteriores, si ésta no está firmada en el libro de Órdenes por la Dirección Facultativa, y por tanto estará obligado a asumir las consecuencias que deriven de las órdenes, que debe tomar la Dirección Facultativa para corregir la situación creada.

Cualquier condición técnica comentada en el presente pliego se entenderá como mínima y será debidamente concretada en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

El Contratista antes de proceder a la ejecución de los trabajos presentará a la Dirección Facultativa toda la información técnica, referente a planos de taller, detalles constructivos, muestras de los materiales, catálogos actualizados con las características técnicas y de detalle de los equipos de producción en serie o no, a instalar, siendo de su responsabilidad cualquier decisión tomada, sin la autorización previa de la Dirección Facultativa que será reflejada en el Libro de Órdenes.

El Contratista deberá presentar a la Dirección Facultativa, los impresos normalizados, con justificante de liquidación, modelo TC1 y TC2 de cotización de la Seguridad Social, en el que figuren datos de alta todos los operarios que trabajen en la obra, el retraso u omisión, será objeto de sanción, de acuerdo con las disposiciones legales vigentes.

El Contratista deberá cumplir con lo dispuesto en las Ordenanzas de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Ordenanzas Laborales y acuerdos de Convenios Colectivos del Sector.

### 3.3 Pliego de condiciones técnicas particulares

#### Generalidades

Los Pliegos de Condiciones Técnicas Particulares se establecen para la regulación de los trabajos de suministro y colocación de las unidades de obra afectadas a la instalación.

Si entre el Pliego de Condiciones Generales y el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, existiesen discrepancias, se aplicarán las más restrictivas, salvo que, por parte de la Dirección Facultativa se manifieste por escrito lo contrario en el Libro de Órdenes.

Si entre el Pliego de Condiciones Generales y el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares existiese contradicción será la Dirección Facultativa, quien manifieste por escrito la decisión a tomar en el Libro de Órdenes.

Será responsabilidad del contratista cualquier decisión tomada en los supuestos anteriores, si ésta no está firmada en el Libro de Órdenes por la Dirección Facultativa, y por tanto estará obligado a asumir las consecuencias, que se deriven de las órdenes que deba tomar la Dirección Facultativa, para corregir la situación creada.

#### Definición de las obras

Las obras e instalaciones del proyecto, quedan definidas en los documentos: Memoria, Cálculos justificativos, Pliegos de condiciones, Cuadro de Precios, Estado de Mediciones, Presupuesto y Planos, referidos a tales obras.

Las interpretaciones técnicas del proyecto y sus anexos, corresponden únicamente a la Dirección Facultativa, a la que el Contratista debe obedecer en todo momento. Cuando se juzgue conveniente las interpretaciones se comunicarán por escrito al

Contratista, quedando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos e instrucciones que reciba por escrito, tanto de los encargados de la vigilancia delegados como de la Dirección Facultativa.

### Compatibilidad y prelación de documentos

En el caso de contradicciones o incompatibilidad entre los documentos del presente proyecto, se tendrá en cuenta lo siguiente.

El Contratista tendrá la obligación de recalcular el proyecto, y en el caso de existir discrepancias, comunicarlos a la Dirección Facultativa antes de comenzar los trabajos, igualmente deberá confeccionar cuantos documentos, planos de detalle y montaje sean necesarios para la correcta ejecución de los trabajos, a juicio y bajo la tutela de la Dirección Facultativa.

Los documentos correspondientes a PLIEGO DE CONDICIONES, CUADRO DE PRECIOS Y PRESUPUESTO, tienen prelación sobre los demás documentos del proyecto en lo que se refiere a los materiales a emplear y su ejecución.

El documento PLANOS tiene prelación sobre los demás documentos del proyecto en lo que se refiere a dimensionamiento en caso de incompatibilidad entre los mismos.

El documento CUADRO DE PRECIOS y ESTADO DE MEDICIONES, tienen prelación sobre cualquier otro documento, en lo que se refiere a precios de las unidades de obra, así como el criterio de medición de las mismas.

Debido a la presentación esquemática en algunos de los documentos del proyecto, el Contratista debe estudiar, cuidadosamente, los elementos no básicos pero si necesarios y fundamentales, que no se detallan en dichos planos, y que en la buena práctica de la INGENIERÍA, son necesarios para la realización correcta de las obras e instalaciones, los cuales se dan por incluidos en los precios de las unidades de obra; todos los elementos especificados y no dibujados, o dibujados y no especificados, se darán por incluidos en los precios de las unidades de proyecto, como si hubiera sido especificado y dibujado.

### Normas generales en la ejecución de las obras

El Contratista deberá gestionar a su costa todas las condiciones técnicas y administrativas necesarias para la ejecución de las obras y entrega de la misma a la Propiedad en condiciones de legalidad y uso inmediato. Especialmente deberá hacerse cargo de:

- Licencia de Obras
- Legalización de las instalaciones.

Serán de cuenta del Contratista los gastos que originen el replanteo general de las obras o su comprobación y los replanteos parciales de las mismas, los de ejecución de muestras tanto a petición de la Dirección Facultativa como por iniciativa del Contratista, los de construcciones auxiliares, los de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales; los de protección de materiales y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de energía y los gastos originados por la liquidación, así como los de la retirada de los medios auxiliares empleados o no en la ejecución de las obras.

Contratista realizará a su costa y entregará una copia en color de tamaño veinticuatro por dieciocho centímetros (24x18 cm) de una colección de como mínimo doce (12) fotografías, de la obra ejecutada cada mes, o reportaje audiovisual de duración superior a veinte (20) minutos. Los negativos serán también facilitados por el Contratista a la Dirección Facultativa.

El Contratista presentará un Plan de Control de Calidad que se ajuste a los criterios de realización de ensayos y análisis fijados por los Pliegos de Condiciones Técnicas del Proyecto para la aprobación por parte de la Dirección Facultativa.

Una vez aprobado se elegirá el laboratorio o laboratorios (nacionales o extranjeros) que sea capaz de asumirlo con la única condición, de ser admitido por la Dirección Facultativa.

### Replanteos

Como actividad previa a cualquier otra de la obra, por la Dirección de la misma, se procederá en presencia del Contratista y Dirección Facultativa a efectuar la comprobación del replanteo hecho previamente a la iniciación de las obras extendiéndose acta del resultado que será firmada por las partes interesadas.

Cuando de dicha comprobación se desprenda la viabilidad del Proyecto a juicio del Director de las obras y sin reserva por el Contratista, se dará comienzo a las mismas, empezándose a contar a partir del día siguiente a la firma del acta de comprobación del replanteo, el plazo de ejecución de las obras.

Durante el curso de las obras se ejecutarán todos los replanteos parciales que se estimen precisos. El suministro, gasto del material y de personal que ocasionen los replanteos corresponden siempre al Contratista que está obligado a proceder en estas operaciones, obedeciendo las instrucciones de la Dirección Facultativa, sin cuya aprobación no podrán continuar los trabajos.

### Programa de trabajo

El Contratista someterá a la aprobación de la Dirección Facultativa en el plazo máximo de una semana, a contar desde la firma del Contrato, un programa de trabajo método GANTT en el que se especifiquen los plazos parciales y fechas de terminación de las distintas clases de obras compatibles con los meses fijados y plazo total de ejecución por parte del Contratista.

Este plan, una vez aprobado por la Administración se incorporará al Pliego de Condiciones de Proyecto y adquirirá por tanto, carácter contractual y en consecuencia se constituirá en referencia básica para la aplicación de las bonificaciones o penalizaciones en el caso de que éstas estén previstas en el resto de la documentación contractual.



Adjunto al Plan de Trabajo el Contratista deberá aportar el equipo de trabajo que deberá hacerse cargo de la obra haciendo constar nombre y apellidos y DNI como mínimo de:

- Jefe de Obra
- Jefe de Ejecución de Instalaciones
- Encargado de Obra

El Jefe de Ejecución de Instalaciones será un Ingeniero Industrial o Ingeniero Técnico Industrial de probada experiencia según currículum. La titulación será necesaria pero no suficiente, pudiendo ser rechazada la propuesta del Contratista si la Dirección Facultativa lo estima oportuno.

El equipo presentado deberá ser aceptado por la Dirección Facultativa y la Contrata no podrá cambiarlo ni adscribirlo parcialmente a obra diferente sin el consentimiento expreso de la Dirección Facultativa, que en su caso lo hará constar en el Libro de Órdenes de Dirección de la Obra; las incidencias surgidas, y en general todos aquellos datos que sirvan para determinar con exactitud si por la contrata se han cumplido los plazos y fases de ejecución previstas para la realización de las obras, se hará constar en el Libro de Órdenes de la Dirección de Obra.

A tal efecto, a la formalización del Contrato se diligenciará dicho libro, el cual se entregará a la contrata en la fecha de comienzo de las obras para su conservación en la oficina de obra, donde estará a disposición de la Dirección Facultativa.

El Director de la Obra y los demás facultativos colaboradores en la dirección de las obras, irán dejando constancia, mediante las oportunas referencias, de sus visitas e inspecciones y las incidencias que surjan en el transcurso de ellas y obliguen a cualquier modificación del Proyecto, así como de las órdenes que necesiten dar al Contratista respecto a la ejecución de las obras, las cuales serán de obligado cumplimiento.

También estará dicho libro, con carácter extraordinario, a disposición de cualquier autoridad que debidamente designada para ello tuviera que ejecutar algún trámite e inspección en relación con la obra.

Las anotaciones en el Libro de Órdenes, Asistencias e Incidencias, darán fe a efectos de determinar las posibles causas de resolución e incidencias del Contrato. Sin embargo, cuando el Contratista no estuviese conforme, podrá alegar en su descargo todas aquellas razones que apoyen su postura aportando las pruebas que estime pertinentes. El efectuar una orden a través del correspondiente asiento en este libro no será obstáculo para que cuando la Dirección Facultativa lo juzgue conveniente se efectúe la misma también por oficio. Dicha orden se reflejará también en el Libro de Órdenes.

### Condiciones de ejecución y recepción de las obras

Las omisiones en Planos y Pliego de Condiciones, las descripciones erróneas en los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuesto en los Planos y Pliegos de Condiciones o que, por uso y costumbre, deben ser realizados, no sólo no exime al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que por lo contrario, deberán ser ejecutados a su costa como si hubieran sido completa y correctamente especificados en Planos y Pliego de Condiciones.

En los anexos a este Pliego se desarrollan las condiciones específicas de recepción de materiales y unidades de obra y las pruebas necesarias para la recepción de la obra en su conjunto.

### Obras defectuosas o mal ejecutadas

Cuando por cualquier causa, alguna de las unidades de obra, bien debido a los materiales que la componen, bien debido a la ejecución de la misma, no cumpliera las condiciones establecidas en los Pliegos de Condiciones del presente Proyecto, el Director de las obras determinará si se rechaza o acepta la unidad de obra defectuosa.

Cuando la unidad de obra defectuosa sea objeto de rechazo por la Dirección, los gastos de demolición y reconstrucción de la misma serán de cuenta del Contratista.

Si la Dirección estima que la unidad de obra defectuosa es, sin embargo, admisible, el Contratista queda obligado a aceptar una rebaja del precio de dicha unidad, consistente en un veinticinco por ciento (25%), de descuento sobre el precio resultante de solicitud, salvo que se manifieste porcentaje distinto de descuento en los Pliegos de Condiciones Técnicas Particulares adicionales del proyecto.

### Obras urgentes

El Contratista está obligado a realizar con su personal y sus materiales, cuando la Dirección de las Obras lo disponga la ejecución de apeos, apuntalamiento, derribos, recalzos o cualquier otra obra urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será asignado al ejecutarse la unidad de obra completa correspondiente.

### Modificaciones del proyecto

El Contratista, a petición de la Propiedad, está obligado a la ejecución de modificaciones que produzcan bien aumento o reducción y aún supresión de las unidades de obra comprendidas en el Proyecto, o bien introducción de unidades no comprendidas en la contrata, no teniendo el Contratista derecho alguno a reclamar ninguna indemnización sin perjuicio de lo que se establece en los Art. 157 y 161 del Reglamento General de Contratación del Estado.

Cuando las modificaciones del Proyecto supongan la introducción de unidades de obra no comprendidas en el cuadro de precios, de la fecha de licitación, los precios de las unidades se confeccionarán con las alzas o bajas realizadas, objeto del contrato, tomando como referencia las bases estadísticas del IVE en la fecha de licitación.

La aplicación de las condiciones establecidas en el presente párrafo y anterior, vacía de contenido la parte del Art. 150 del Reglamento General de Contratación del Estado que permite al Contratista quedar exonerado de ejecutar nuevas unidades de obra a los precios aprobados por la Administración, sin perjuicio de los límites establecidos en el artículo nº 157 del RCE.

### Documentación final de la obra

El Contratista está obligado a la actualización global del documento de Proyecto según se desarrolle la obra a fin de entregar a la propiedad en la fecha de la recepción provisional de las obras un ejemplar reproducible y siete (7) copias debidamente encuadradas del documento de Proyecto actualizado, una (1) copia visada de cada uno de los expedientes de legalización de las instalaciones, certificados de pruebas, ajustes de los equipos, homologaciones, listado de materiales fundamentales, con registro de procedencia de fabricación, almacenistas distribuidores, con sede central y delegado de la Comunidad Valenciana, catálogos técnicos de detalle, puesta en marcha, cuadrantes de mantenimiento preventivo, vidas medias de los equipos, índices de averías, listado de repuestos y manuales de formación al personal, conducción y mantenimiento.

Estos documentos deberán contar con la aprobación y la conformidad de la Dirección Facultativa para entrega a la propiedad.

### Normas de ejecución

**Planos de Taller.** El instalador preparará y someterá a aprobación planos de taller completos y detallados de la disposición general del equipo y accesorios suministrados en virtud de estas especificaciones y en las condiciones generales.

Los planos de taller relacionados con el equipo, indicarán la correspondiente lista o relación de equipo y su identificación, según aparece indicada en los planos o en estas especificaciones.

La aprobación de planos de taller no implica la aprobación de cambios en planos de oferta y especificaciones que no hayan sido claramente incorporados y definidos en los planos de taller presentados para aprobación.

Cualquier modificación de los planos o especificaciones requiere planos de taller.

Serán presentados a la Dirección de las Obras, planos detallados, especificando el equipo con todos sus anclajes y conexiones requeridas, tanto para su instalación mecánica como eléctrica. Los planos de conexión eléctrica se harán a escala amplia y utilizarán la simbología normalizada en los esquemas eléctricos.

Se someterán a aprobación los planos de taller de soportes metálicos, propuestos para instalar tuberías y conducciones eléctricas. Se incluirán detalles de fijación a las estructuras del edificio.

**Accesibilidad.** El instalador preverá las limitaciones o particularidades que pueden afectar a la instalación del equipo descrito en la sección de especificaciones.

Tanto el equipo, como los aparatos, tales como motores, bombas, cuadros eléctricos, etc., serán instalados de manera que queden accesibles y listos para su funcionamiento, mantenimiento y conservación posterior.

**Maquinaria y Medios Auxiliares** El instalador queda obligado a aportar a la obra el equipo de maquinaria y medios auxiliares que sean precisos para la buena ejecución de aquellas en los plazos parciales y totales que se convengan.

El equipo quedará adscrito a la obra y no podrá retirarse sin el consentimiento de la Dirección de Obra.

### 3.4 Pliego de condiciones técnicas particulares de la instalación de fontanería.

#### 3.4.1 Primera parte. Generalidades

El presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares de Instalaciones tiene por objeto la regulación y control de los materiales y de las unidades de obra que intervienen.

Si por omisión o por decisión de la Dirección Facultativa se tuviera que hacer uso de algún material o ejecutar alguna unidad de obra no contempladas en el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, será de obligado cumplimiento por parte del Contratista de las obras, las condiciones referentes a los conceptos antes citados contenidas

en el Pliego de Condiciones Técnicas Generales, y en las Fichas correspondientes de los Libros de Control de Calidad.

Si entre las condiciones de aplicación existiesen discrepancias, se aplicarán las más restrictivas, salvo que por parte de la Dirección Facultativa se manifieste por escrito lo contrario en el Libro de Órdenes.

Si entre las condiciones de aplicación existiesen contradicciones será la Dirección Facultativa quien manifieste por escrito la decisión a tomar en el Libro de Órdenes.

Será responsabilidad del Contratista cualquier decisión tomada en los supuestos anteriores, si esta no está firmada en el Libro de Órdenes por la Dirección Facultativa y por tanto estará obligado a asumir las consecuencias que se deriven de las órdenes que debe tomar la Dirección Facultativa para corregir la situación creada.

Todos los materiales y equipos suministrados por el Contratista serán nuevos, normalizados en lo posible y de marcas de reconocida calidad y garantía.

La maquinaria, materiales o cualquier otro elemento, en el que sea definible una calidad, será el indicado en el Proyecto, si el contratista propusiese uno de calidad similar, deberá ser aprobado por escrito, por la Dirección Facultativa y anotado en el Libro de Órdenes.

Por lo tanto todo elemento especificado o no, deberá ser aprobado, explícitamente por la Dirección Facultativa. Si el Contratista lo ejecutase sin esta aprobación de la Dirección Facultativa, ésta se reserva el derecho de aceptación, en el caso de no aceptación, será retirado sin ningún coste o perjuicio, dado que ellos serán responsabilidad única y exclusiva del Contratista. En cualquiera de los casos, se dejará constancia de la incidencia en el Libro de Órdenes de la Dirección de Obra.

Dichos materiales y equipos llevarán rótulos fijos con las características principales y marca del fabricante.

Todos los trabajos serán realizados por personal de conocimientos adecuados de su especialidad, siguiendo las técnicas más modernas en cuanto a la fabricación de equipos de alta calidad e instalaciones.

Si el contratista subcontratase alguno de los trabajos descritos en los documentos del presente proyecto, estará obligado a presentar a la Dirección Facultativa, una relación de las empresas propuestas para la realización de dichos trabajos antes del inicio de los mismos, teniendo esta la potestad de rechazar cualquiera de las empresas por causa justificada, entendiéndose por ellas: que no sean homologadas, que no sean autorizadas por las Corporaciones que regulen los trabajos o que no puedan realizar a criterio de la Dirección Facultativa correctamente los trabajos correspondientes.

El Contratista deberá garantizar a la Dirección Facultativa el libre acceso a todas las áreas de los talleres donde se fabriquen los componentes del suministro para inspeccionar los materiales, construcción y pruebas. Esta facilidad de inspección no relevará al Contratista de su responsabilidad en el cumplimiento de las obligaciones de control, debiendo facilitar a la Dirección Facultativa los certificados de inspección de los ensayos en taller o los certificados de homologación de los equipos de serie normalizados.

El hecho de que la Dirección Facultativa haya testificado las pruebas o no haya rechazado cualquier parte del equipo o instalación, no eximirá al Contratista de la responsabilidad de suministrar los equipos de acuerdo con este Pliego de Condiciones y los requisitos del Contrato.

Todos los equipos se transportarán adecuada y cuidadosamente embalados. Los embalajes serán aptos para resistir los golpes que puedan originarse en las operaciones de carga, transporte, descarga y manipulación. Las piezas que puedan sufrir corrosión se protegerán adecuadamente, antes de su embalaje, con grasa u otro producto adecuado. Todas las superficies pulidas y mecanizadas se revestirán con un producto anticorrosivo. Se prestará especial atención al embalaje de instrumentos, equipos de precisión, motores eléctricos, etc., por los daños que puedan producirles el no mantenerlos en una atmósfera libre de polvo y humedad.

Para la implantación y disposición de los equipos, véanse los planos correspondientes. Estos planos no intentan definir el equipo a ser suministrado, sino que son únicamente ilustrativos para mostrar la disposición general del mismo. El Contratista realizará el transporte, la descarga, el montaje y la instalación de acuerdo con las instrucciones escritas del Fabricante. El Contratista será responsable de los alineamientos, ajustes, inspección, ensayos en obra y en general de todo aquello relacionado con la calidad de la instalación.

El Contratista se responsabilizará de suministrar, instalar y ensayar cualquier equipo, material, trabajo o servicio que sea necesario para el buen funcionamiento de las instalaciones, se indique o no explícitamente en el presente Pliego, de tal modo que, una vez realizadas las operaciones de montaje y pruebas, queden todos los equipos e instalaciones en condiciones definitivas de entrar en funcionamiento normal de servicio.

Cualquier limitación, exclusión, insuficiente o fallo técnico a que dé lugar el incumplimiento de lo especificado en el párrafo anterior, será motivo de la total responsabilidad del Contratista.

Además del suministro y montaje de los distintos equipos y aparatos, el Contratista deberá suministrar en su caso las herramientas especiales necesarias para entretenimiento y conservación, así como todos los elementos y utillajes especiales para el montaje de las piezas o conjuntos que así lo requieran durante la explotación.

Los aparatos, materiales y equipos que se instalen, se protegerán durante el período de construcción con el fin de evitar los daños que les pudiera ocasionar el agua, basura, sustancias químicas o de cualquier otra clase. Los extremos abiertos de los tubos se limpiarán por completo antes de su instalación, en todos los tramos de tubería, accesorios, llaves, etc. La Dirección Facultativa se reserva el derecho de eliminar cualquier material que, por un inadecuado acopio, juzgase defectuoso.

Sólo se admitirán modificaciones por los siguientes conceptos:

- a) Mejoras en calidad, cantidad o montaje de los diferentes elementos, siempre que no afecten al presupuesto o en todo caso disminuya de la posición



correspondiente, no debiendo nunca repercutir el cambio en otros materiales.

b) Variaciones en la arquitectura del edificio, siendo la variación de instalaciones definida por la Dirección Facultativa. Estas posibles variaciones, deberán realizarse por escrito acompañadas por la causa, material eliminado, material nuevo, modificación al presupuesto con las certificaciones de precios correspondientes a fechas de entrega, no pudiéndose efectuar ningún cambio si el anterior documento no ha sido aprobado por la Propiedad y Dirección Facultativa y reflejado en el Libro de Órdenes.

Será con cargo al Contratista la realización y tramitación del proyecto de las instalaciones para presentar en las Compañías Suministradoras, Delegaciones del Ministerio de Industria y en donde proceda en el Ayuntamiento de la localidad, así como los diversos certificados que se deben presentar en los distintos Organismos Locales, debiendo entregar a la finalización de obra todas las autorizaciones, permisos y licencias del edificio.

El Contratista deberá cumplir cuanto se determina en la vigente Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo, siendo responsable de cuantos accidentes, daños y perjuicios se produzcan por su negligencia en este aspecto.

El Contratista preparará y someterá a aprobación planos de taller completos y detallados de la disposición general del equipo y accesorios suministrados en virtud de estas especificaciones y en las Condiciones Generales.

La aprobación de los planos de taller no implica la aprobación de cambios en planos de oferta y especificaciones que no hayan sido claramente incorporados y definidos en los planos de taller presentados para la aprobación.

Cualquier modificación de los planos o especificaciones requiere planos de taller. Los planos indicarán detalles de fijación a las estructuras del edificio.

El Contratista establecerá un período de aprendizaje para empleados de la Propiedad, al objeto de conocer las operaciones de las instalaciones completas. Las instrucciones serán entregadas o aportadas por el Contratista o por el fabricante en cuestión.

Dará amplia información a los representantes de la Propiedad sobre localización, operación y conservación de la maquinaria, aparatos y trabajos suministrados e instalados por él.

En caso de fallo de cualquier instalación o de algún componente o de su funcionamiento durante el período de garantía, el Contratista dispondrá de un servicio competente listo para acudir prontamente a la restauración de todos los elementos y equipos, dejándolos en condiciones de funcionamiento. Si la naturaleza de la avería o fallo es tal que requiera urgencia a criterio de la Propiedad, tal persona quedará disponible inmediatamente a cualquier hora del día y día de la semana. Si el fallo no está cubierto por esta garantía, el coste del servicio recaerá en el Contratista. Si éste no proporciona el servicio en breve tiempo, la Propiedad puede realizarlo con personal contratado por ella, cargando los costos a las retenciones por garantía establecidas.

### 3.4.2 Segunda parte. Condiciones que deben cumplir los materiales

#### Tuberías y accesorios de polietileno. (PE)

Tubos de polietileno (PE) son los de materiales termoplásticos constituidos por una resina de polietileno, negro de carbono, sin otras adiciones que antioxidantes estabilizadores o colorantes.

Según el tipo de polímero empleado se distinguen tres clases de termoplásticos de polietileno:

- Polietileno de baja densidad (LDPE), también denominado PE 32. Polímero obtenido en un proceso de alta presión. Su densidad sin pigmentar es igual o menor a 0'930 kg/dm<sup>3</sup>.

- Polietileno de alta densidad (HDPE), también denominado PE 50 A. Polímero obtenido en un proceso a baja presión. Su densidad sin pigmentar es mayor de  $0'940 \text{ dm}^3$ .
- Polietileno de media densidad (MDPE), también denominado PE 50 B. Polímero obtenido a baja presión y cuya densidad, sin pigmentar, está comprendido entre  $0'931 \text{ kg/dm}^3$  y  $0'940 \text{ kg/dm}^3$ .

### Clasificación

Los tubos de PE se clasifican, según sea la naturaleza del polímero, en dos grupos fundamentales:

- Tubos de polietileno de baja densidad (LDPE)
- Tubos de polietileno de alta o media densidad (HDP y MDPE).

Los tubos de polietileno de baja densidad solamente podrán instalarse en instalaciones de vida útil inferior a veinte años y cuyo diámetro nominal sea inferior a ciento veinticinco milímetros (125 mm.).

Por la presión hidráulica interior se clasifican en:

- Tubos de presión. Los que a temperatura de  $20^{\circ}\text{C}$  pueden estar sometidos a una presión hidráulica interior constante igual a la presión nominal (PN) durante cincuenta años (50), con un coeficiente de seguridad final no inferior a 1'3.
- Tubos sin presión. Para saneamiento de poblaciones y desagües sin carga.

Solamente se emplearán tubos de PE de alta o media densidad.

### Condiciones generales

Los tubos de PE sólo podrán utilizarse en tuberías si la temperatura del fluente no supera los  $45^{\circ}\text{C}$ .

No son objeto de este artículo los tubos PE para instalaciones de desagüe y de saneamiento en el interior de edificios o dentro del recinto de instalaciones industriales.

Los tubos de PE para tuberías de saneamiento se fabricarán exclusivamente con polietileno de alta densidad, de densidad igual o superior a  $0,94 \text{ g/cm}^3$ , antes de su pigmentación.

Será obligatoria la protección contra la radiación ultravioleta que, por lo general, se efectuará con negro de carbono incorporado a la masa de extrusión.

El alto coeficiente de dilatación lineal del PE deberá ser tenido en cuenta en el proyecto.

Los movimientos por diferencias térmicas deberán compensarse colocando la tubería en planta serpenteante. La alta resistencia al impacto del PE a bajas temperaturas permite su transporte y manipulación en climas fríos.

### Material

El material del tubo estará constituido por:

- Resina de polietileno técnicamente pura de baja, media o alta densidad, según las definiciones dadas en la UNE-53-188.
- Negro de carbono finamente dividido en una proporción del 2'5 % por cien del peso del tubo.
- Eventualmente: otros colorantes, estabilizadores, antioxidantes y aditivos auxiliares para la fabricación.

El material del tubo no contendrá plastificantes, carga inerte ni otros ingredientes que puedan disminuir la resistencia química del PE o rebajar su calidad. Queda prohibido el polietileno de recuperación.

La resina de PE será de baja, media o alta densidad según que la clase de tubo sea de LDPE, MDPE o de HDPE, respectivamente.

El negro de carbono empleado en la fabricación de tubos de PE cumplirá las especificaciones del apartado 4.1 de la UNE 53-131/82 y su dispersión tendrá una homogeneidad igual o superior a la definida en el apartado 4.3 de la UNE 53-131/82. La

determinación del contenido en negro de carbono se hará según UNE 53-375.

El fabricante de los tubos establecerá las condiciones técnicas de la resina de polietileno, de forma que pueda garantizar el cumplimiento de las características a corto plazo y a largo plazo: cincuenta años (50).

En especial tendrá en cuenta las siguientes características de la resina:

- Granulometría.
- Densidad.
- Índice de fluidez.
- Grado de contaminación.
- Contenido en volátiles.
- Contenido en cenizas.

Estas características se determinarán de acuerdo con la Norma UNE 53-188.

### Juntas

Las uniones de los tubos PE puede ser:

- a) Por soldaduras térmica sin aportación. Unión fija:
  - A tope en tubos lisos, mediante placa calefactora.
  - Con manguito soldado in situ
  - Por electrofusión de manguito especial provisto de resistencia eléctrica incorporada.
  
- b) Mediante accesorios:
  - Uniones resistentes a la tracción:
    - Con accesorios roscados de plástico o metálicos, en tubos de diámetro no superior a 63 mm.
    - Con brida metálica suelta, en tubos con reborde o collar soldado en fábrica.

- Uniones deslizantes, no resistentes a la tracción:
  - Junta elástica con anillos de goma, en tubos con embocadura preformada (enchufe de copa y espiga). Sólo para tuberías sin presión.
  - Junta de dilatación, metálica con bridas sueltas en tubos con reborde soldado.
  - No se permitirán uniones encoladas (uniones con adhesivo).

Por lo general las uniones de los tubos de Pe se realizarán por soldadura térmica a tope y sin material de aportación.

Las juntas de los tubos de presión deberán resistir, sin fugas, una presión hidráulica interior igual a cuatro (4) veces la presión nominal del tubo, durante una hora, por lo menos.

El fabricante especificará y garantizará los valores de todas las características físicas, incluido las mecánicas y, además, las que determine el PCTP en casos especiales. Cuando lo exija el PCTP o la D.F, se determinará la resistencia a tracción circunferencial a largo plazo mediante ensayos de determinación de la presión de reventamiento y la extrapolación que se indica en apartados anteriores.

Cuando lo exija la PCTP o la D.F, se determinará la resistencia química y a la temperatura, según el método de ensayo de la Norma UNE 53-216.

### Tuberías de polipropileno reticulado (PPR)

Se definen las características que han de reunir los tubos de polipropileno reticular (PPR), para la conducción de agua a presión fría y caliente.

Los tubos de polipropileno (PP) son los fabricados a base de material termoplástico, obtenido por la polimerización de propileno y etileno.

Los sistemas de tuberías seguirán las especificaciones de la norma UNE 53380 en todas sus partes. Los sistemas de tuberías se instalarán conforme a la norma ENV 12108

Se utilizará un sistema de tuberías de polipropileno, PP, que cumplan, en todas sus partes, las especificaciones de la norma UNE EN ISO 15874.

El sistema de tuberías dispondrá de la acreditación de marca “N” de AENOR para todos y cada uno de los diámetros que se vayan a utilizar en la instalación. Los tubos de polipropileno se marcarán de forma indeleble como mínimo cada metro de longitud, indicándose como mínimo:

- Identificación de fabricante
- Referencia al material
- Diámetro nominal
- Espesor nominal
- Presión nominal en Mega pascales
- Año de fabricación
- Referencia a la norma UNE
- Apto para agua potable.

### Valvulería

**Definición y clasificación.** Se definen como válvulas, aquellos elementos que se utilizarán para el corte, retención, regulación y equilibrado de los fluidos en las redes hidráulicas.

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de toda la valvulería y accesorios complementarios, de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los documentos de proyecto. Queda también incluida toda la valvulería y accesorios complementarios que, no estando específicamente reflejados en los documentos de proyecto, sean necesarios por conveniencia de equilibrado, mantenimiento, regulación o seguridad de los circuitos hidráulicos, a criterio de la Dirección de obra.

Las válvulas se definirán a partir de su diámetro nominal, debiendo coincidir el mismo con los distintos diámetros de las tuberías a que están conectadas, salvo que se indicase expresamente lo contrario. Cada válvula deberá llevar marcada, de una manera indeleble, la marca o identificación del fabricante, el diámetro nominal y la presión nominal.

El acopiaje de la valvulería en obra será realizado con especial cuidado, evitando apilamientos desordenados que puedan afectar a las partes débiles de las válvulas (vástagos, volantes, palancas, prensas, etc.). Hasta el momento del montaje, las válvulas deberán tener protecciones en sus aperturas. Queda prohibido el acopiaje de valvulería en exteriores. Será rechazado cualquier elemento que presente golpes, raspaduras o, en general, cualquier defecto que obstaculice su buen funcionamiento a juicio de la Dirección de obra, debiendo ser expresamente aprobada por ésta, el fabricante de valvulería elegido, antes de efectuarse el pedido correspondiente.

En la elección de las válvulas se tendrán en cuenta las presiones, tanto estáticas, como dinámicas, siendo rechazado cualquier elemento que pierda agua durante la realización de las pruebas y, en general, dentro del año de garantía. Toda la valvulería que vaya a estar sometida a presiones iguales o superiores a 6 bar, llevará troquelada la presión máxima a que pueda estar sometida. Todas las válvulas que dispongan de volante o sean de tipo mariposa, estarán diseñadas de forma que se puedan maniobrar a mano, de forma sencilla, sin esfuerzo, sin necesidad de apalancamientos, ni forzamientos del vástago. Las superficies de cierre de las válvulas estarán perfectamente acabadas, de forma que su estanqueidad sea total, debiendo asegurar, no menos de vez y medio, la presión diferencial prevista con un mínimo de 6 bar. Para toda la valvulería que tenga uniones a rosca, ésta será tal que no interfiera la maniobra.

Las válvulas se situarán para acceso y operación fáciles, de forma tal que puedan ser accionadas libremente, sin estorbos, ni interferencias. Se aislarán cuando vayan instaladas en tuberías dotadas de aislamiento. El montaje de las válvulas será, preferentemente, en posición vertical, con el mecanismo (vástago) de accionamiento hacia arriba. En ningún caso, se permitirá el montaje de válvulas con el mecanismo (vástago) de accionamiento hacia abajo.

A no ser que expresamente se indique lo contrario, las válvulas hasta 2" inclusive, se suministrarán roscadas y de 2 1/2" en adelante, se suministrarán para ser recibidas entre bridas o para soldar.

Al final de los montajes se dispondrá, en cada válvula, una identificación grabada con etiqueta de plástico, baquelita o similar, que las haga corresponder con el esquema de principio existente en sala de máquinas. La terminación de las válvulas será con



aislamiento y aluminio a base de casquetes desmontables, mediante mecanismos a presión, cuando vayan instaladas en tuberías aisladas y terminación con pintura, cuando no requieran aislamiento.

Las palancas de accionamiento y vástagos se terminarán siempre con pintura de color negro.

Pueden ser según despiece interior de diversos tipos:

- Pistón
- Bola
- Compuerta
- Fuelle
- Mariposa
- Retención a clapeta
- Retención a resorte
- Asiento, aguja
- Globo
- Otras

Según su accionamiento pueden ser normales o motorizadas, y las clasificaremos según su presión nominal.

**Normativa técnica.** Las válvulas se construirán de acuerdo con las Normas UNE, DIN, ASTM, API y MOPU, según sus denominaciones y características.

#### Características

**Válvulas de pistón.-** Cumplirán las características de las normas DIN-3202 M9 para temperaturas de trabajo de - 80°C y PN 16, serán de tipo abierto permitiendo la reposición de sus componentes interiores, pistón, vástago, juntas, etc. ; y los materiales fundamentales utilizados corresponderán a:

<b>Cuerpo</b>	1.4408 pickled
<b>Cópula</b>	GS-C25
<b>Volante</b>	GG-20
<b>Linterna</b>	1.4541
<b>Pistón</b>	1.4401
<b>Vástago</b>	9 S Mn 28 K + N
<b>Asiento superior</b>	Kor-P
<b>Asiento inferior</b>	KFK

<b>Tuerca</b>	5
<b>Tuerca Volante</b>	5
<b>Espárragos</b>	5-6
<b>Casquillos</b>	Sin C11 spec.
<b>Arandela</b>	50 Cr V4
<b>Disco – 1</b>	1.4571
<b>Pistón</b>	1.4300/4401
<b>Disco – 2</b>	Cu Sn 6 F 56
<b>Casquillo prensa</b>	GGG-40

**Válvulas de globo (asiento).**- Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de las válvulas de globo, de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los documentos de proyecto o que fuesen necesarios a juicio de la Dirección de obra. El objetivo fundamental de estas válvulas será el de regulación de paso de fluido, forzando la pérdida de carga y situando la correspondiente bomba o circuito hidráulico en el punto de trabajo necesario, previsto en proyecto. Se podrá utilizar también como válvula de corte (servicio todo-nada).

Su maniobra será de asiento, siendo el órgano móvil del tipo esférico y pudiéndose efectuar aquéllas, libremente, bajo las condiciones de presión previstas. El vástago deberá quedar posicionado de forma que no sea movido por los efectos presostáticos, debiendo disponer el volante de la escala o señal correspondiente de amplitud de giro. En las válvulas de vástago largo, éste irá apoyado sobre horquilla, de forma que no sufra deformación.

Cumplirán las características de las normas DIN 3202/DIN-2545/DIN2526, para temperaturas de trabajo de -80°C a + 400°C y PN 40, serán de tipo abierto permitiendo la reposición de sus componentes interiores y los materiales fundamentales utilizados corresponderán a:

<b>Cuerpo</b>	GS-C25
<b>Cierre Tuerca husillo</b>	GH-40.44
<b>Volante</b>	GH-40.44
<b>Husillo</b>	x20 Cr 13
<b>Prensaestopas</b>	CK-22
<b>Espárrago prensaestopas</b>	CK-45
<b>Tuerca prensaestopas</b>	CK-45
<b>Pletina prensaestopas</b>	CK-22
<b>Empaquetadora</b>	Amianto-Grafitado
<b>Cúpula</b>	GS-C25
<b>Espárrago cúpula</b>	42 Cr Mo 4
<b>Junta</b>	Amianto

<b>Cierre</b>	x 20 Cr 13
<b>Asiento</b>	CK 22 + 13% Cr.

**Válvulas de compuerta.-** Cumplirán las características de las normas DIN-32021/2401/2546/2526-C, para temperaturas de trabajo de 5 a 400°C y PN 20 serán de tipo abierto, permitiendo la reposición de sus componentes interiores y los materiales fundamentales utilizados corresponderán a :

<b>Cuerpo</b>	GSC-25-10619
<b>Cúpula</b>	GSC-25-10619
<b>Pletina prensa</b>	CK-22-11151
<b>Volante</b>	GGG-40-07040
<b>Cierre</b>	GX 25 Cr 14 (13 CR)
<b>Asiento</b>	GX 25 Cr 13 (13 CR)
<b>Husillo</b>	x 10 Cr 13 (13 CR)
<b>Tuerca Husillo</b>	GGG-40-07040
<b>Espárragos</b>	24 Cr Mo V55-17733
<b>Tuercas</b>	42 CR Mo 4 1.7005
<b>Casquillo prensa</b>	CK-22-1.1151
<b>Junta</b>	Espirometálica
<b>Empaquetadura</b>	Amianto Grafitado
<b>Casquillo roscado</b>	CK-22-1.1151

**Válvulas de bola (esfera).-** Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de las válvulas de globo, de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los documentos de proyecto o que fuesen necesarios a juicio de la Dirección de obra. El objetivo fundamental de estas válvulas será el de corte plenamente estanco de paso de fluido con maniobra rápida, no pudiendo emplearse, en ningún caso, para regulación.

La bola estará especialmente pulimentada, debiendo ser estanco su cierre en su asiento sobre el teflón. Sobre este material y cuando el fluido tenga temperaturas de trabajo superiores a 60°C, el instalador presentará certificado del fabricante, indicando la presión admisible a 100°C. La presión mínima de trabajo que soportará la válvula será de 16 kg/cm<sup>2</sup>. Para tamaños de 15 a 50 mm., los extremos serán roscados y para tamaños igual o superiores a 65 mm., serán con bridas según DIN 2543.

La maniobra de apertura será por giro de 90º completo, sin dureza, ni interferencias con otros elementos exteriores o aislamientos. La posición de palanca

determinará el posicionamiento.

Cumplirán las características de las normas DIN-3357/3840/3202/2540/2547/2470/3230, UNE-66.901, para temperaturas de trabajo de 5 a 150°C y PN 240, serán de tipo abierto, permitiendo la reposición de sus componentes interiores y los materiales fundamentales utilizados corresponderán a:

<b>Cuerpo</b>	GS-C25N.C21
<b>Terminal</b>	GS-C25N.C21
<b>Espárrago</b>	DIN-267 8.8
<b>Arandela</b>	1.4122
<b>Tuerca</b>	DIN-267/1
<b>Tope</b>	1.4401
<b>Esfera</b>	1.4408
<b>Eje antiestático</b>	ASTM-A-182 F6a
<b>Casquillo prensa</b>	ASTM-A-182 F 316
<b>Asiento</b>	PTFE
<b>Junta cuerpo</b>	PTFE
<b>Estopade</b>	PTFE
<b>Junta eje</b>	PTFE
<b>Eje tórico</b>	Nitrilo
<b>Actuador palanca</b>	GGG-40

**Válvulas de mariposa.-** Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de las válvulas de globo, de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los documentos de proyecto o que fuesen necesarios a juicio de la Dirección de obra. El objetivo fundamental de estas válvulas será el de corte de paso de fluido no pudiendo utilizarse, en ningún caso, para regulación.

El cuerpo será monobloc de hierro fundido y sin bridas. Llevarán forro adherido y moldeado directamente sobre el cuerpo, a base de caucho y vuelto en ambos extremos, para formación de la junta de unión con la brida de la tubería. El disco regulador será de plástico inyectado y reforzado (hasta 32) y de hierro fundido, con recubrimiento plástico para diámetros superiores. El disco quedará fuertemente unido al eje, siendo la unión insensible a las vibraciones. El eje, totalmente pulido, será de acero inoxidable y será absolutamente hermético sobre su entorno.

Sustituirán a las válvulas de bola en todas las tuberías con diámetro interior igual o superior a 2". Su maniobra será de tipo palanca, debiendo poderse efectuar, la misma, libremente bajo las presiones previstas. En general y para válvulas hasta 3" inclusive, se utilizará cierre con mando manual de palanca de gatillo. Para válvulas de 4" en adelante, se

utilizará cierre por accionamiento reductor. Los mandos se elegirán cuidadosamente, de acuerdo con la presión de trabajo de la válvula que, en ningún caso, será inferior a 16 kg/cm<sup>2</sup>.

Cumplirán las características de las normas DIN, UNE, BS y ASTM correspondientes, para temperaturas de trabajo de -45º a + 200ºC y PN 16, del tipo abierto permitiendo la reposición de sus componentes interiores y los materiales fundamentales utilizados corresponderán a :

<b>Cuerpo</b>	GGG-40
<b>Disco</b>	GGG-40
<b>Palanca</b>	GGG-40
<b>Eje</b>	A.Inox.316
<b>Elastómero</b>	Nitrilo

**Filtros.-** Cumplirán las características de las normas DIN-2501/259 y UNE correspondientes, para temperaturas de trabajo de -45º a 150ºC y PN 40, del tipo abierto, permitiendo la reposición y limpieza de sus componentes interiores y los materiales fundamentales utilizados corresponderán a :

<b>Cuerpo</b>	GG-25/GS-C25
<b>Tapa</b>	GG-25/A-Carbono
<b>Tamiz</b>	A. Inox. AISI-316
<b>Junta tapa</b>	PTFE
<b>Tornillería</b>	A. Inox-AISI-303
<b>Tapón purga</b>	A.Inox-AISI-316

**Válvulas de retención.-** Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de las válvulas de globo, de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los documentos de proyecto o que fuesen necesarios a juicio de la Dirección de obra. El objetivo fundamental de estas válvulas es permitir un flujo unidireccional, impidiendo el flujo inverso.

Constructivamente, estas válvulas tendrán el cuerpo de fundición rilsanizado, interior y exteriormente, obturador de neopreno con lamas de acero laminado, siendo de acero inoxidable, tanto el eje, como las tapas, tornillos y resorte. Estarán capacitadas para trabajar en óptimas condiciones a una temperatura de trabajo de 110ºC y una presión, como mínimo, igual al doble de la nominal de trabajo de la instalación.

Estas unidades será del tipo “resorte” de accionamiento rápido y aptas para un buen funcionamiento, independientemente de la posición de montaje. Su montaje entre las bridas de las tuberías se hará a través de tornillos pasantes y de forma que queden perfectamente registrables.

Cumplirán las características de las normas DIN-2501/3202 y UNE, para temperaturas de trabajo de -15º a 200ºC y PN 240, del tipo abierto, permitiendo la reposición de sus componentes interiores, los materiales fundamentales, utilizados corresponderán a:

<b>Cuerpo</b>	Acero carbono
<b>Obturador</b>	PTFE

**Válvulas de seguridad.-** Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de las válvulas de globo, de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los documentos de proyecto o que fuesen necesarios a juicio de la Dirección de obra. El objetivo fundamental de estas válvulas consiste en limitar, a un valor determinado, la presión del fluido, contenido en la instalación, permitiendo el escape al exterior de una cierta cantidad del mismo. El escape será siempre conducido por conexión indirecta, tipo embudo, hasta el punto de desagüe.

Las válvulas serán de tipo resorte, debiendo asegurar un cierre completamente estanco, tanto en su posición normal de funcionamiento, como inmediatamente después de ponerse en funcionamiento. Estarán provistas de un órgano de mando manual que permita el accionamiento de la válvula.

Las válvulas se suministrarán para roscar y serán de hierro fundido, con mecanismos de acero inoxidable, para servicios de agua y de acero fundido, con mecanismos de acero inoxidable, para servicios de vapor.

Cada válvula se suministrará con etiqueta indestructible, ligada permanentemente a la misma y conteniendo la siguiente información: Presión del caudal nominal, caudal nominal, clase, años de fabricación y referencia al cumplimiento de la normativa UNE 9-102-89.

Cumplirán las características de las normas DIN, ASTM, ANSI, API con capacidad de tarado hasta 16 Kg/cm<sup>2</sup> según fluidos, desmontables, permitiendo la reposición de sus componentes y los materiales fundamentales utilizados corresponderán a:

<b>Cuerpo</b>	GG-25
<b>Asiento</b>	x5 Cr Ni 18.9
<b>Cuerpo intermedio</b>	GG-25
<b>Cabezal</b>	GG-25
<b>Obturador</b>	x22 Cr Ni 17
<b>Guía</b>	GG-25
<b>Deflector</b>	x5 Cr Ni 18.9
<b>Husillo</b>	x20 Cr 13
<b>Tornillos cuerpo</b>	DIN 931 5-6
<b>Platillos resorte</b>	Acero al carbono
<b>Anillo fijación</b>	x20 Cr 13
<b>Casquillo Guic</b>	xCR Ni 18.9
<b>Tornillo regulación</b>	x20 Cr 13
<b>Contratuercas</b>	CK45
<b>Resorte</b>	DIN 17223 C
<b>Tornillo Cabezal</b>	DIN 933 A2
<b>Anillo</b>	St-35
<b>Palanca</b>	GGG-40
<b>Pasador palanca</b>	DIN-1481

<b>Arandela pasador</b>	DIN-6799
<b>Pasador obturador</b>	DIN-1481
<b>Purga</b>	½" DIN 2999
<b>Bola</b>	Acero al Cromo
<b>Tornillo prisionero</b>	Acero al carbono

**Mirillas.-** Cumplirán las características de las normas DIN, ASTM, para temperaturas de 25 °C y PN-16, con vidrio resistente y de características:

<b>Cuerpo</b>	G-X6 CrNiMo 1810
<b>Tapa</b>	G-X6 CrNiMo 1810
<b>Juntas</b>	PTFE
<b>Cristales</b>	PIREX ó MAXOS

La pérdida de carga de los elementos estando completamente abiertos y circulando por ellos un cuadal igual al que circularía por una tubería del mismo diámetro, cuando la velocidad del agua fuese 0,9 m/s, no sea superior a la producida por una tubería de acero del mismo diámetro y de la siguiente longitud, según el tipo de válvula.

TIPO VÁLVULA	P. CARGA EQUIVAL. EN MTS
Bola, compuerta, mariposa	1
Asiento	5
Regulación	10
Retención	10

Su instalación se realizará con el vástago por encima del plano horizontal que contiene el eje de la tubería, siendo fácilmente accesibles, para las operaciones de control y mantenimiento.

### 3.4.3 Aislamiento en la red de agua

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de los aislamientos conformados flexibles, de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los documentos de proyecto y, en general, siempre que por la canalización pueda discurrir un fluido, con temperatura inferior a la determinada como interior de ambiente en las hipótesis de cálculo o superior a 40°C y no se haya definido otro tipo de aislamiento.

El material será espuma sintética flexible, especial para aislamiento, conformado en coquillas cilíndricas de diámetros interiores iguales o ligeramente superiores al diámetro exterior de la tubería a aislar. Su composición será tal que le confiera propiedades de autoextinguible, imputrescible y químicamente neutro. Su conductibilidad térmica será inferior a 35 W/m. °C a 20°C y formará barrera de vapor.

Siempre que sea posible, su montaje será por embutición en el tubo correspondiente. Donde ello no sea posible y previa autorización de la Dirección de Obra se permitirá el montaje por apertura longitudinal, Los codos, valvulería y accesorios se realizará aparte, utilizando las plantillas y medios de corte y montaje indicados por el fabricante. El pegado de las costuras longitudinales, conformación de accesorios y unión de piezas conformadas se realizará, exclusivamente, con el adhesivo indicado por el fabricante, debiendo quedar siempre la costura pegada, a la vista para inspección.

La cinta adhesiva empleada será, asimismo, la que indique el fabricante. La aplicación sólo se hará con temperaturas superficiales del tubo, comprendidas entre los 15°C y 30°C, con un tiempo de secado mínimo de 24 horas, antes de discurrir fluido por



la canalización. Bajo ningún concepto se montarán con estiramientos, aplastamientos, ni compresión. En el acopio se prestará especial atención a su apilamiento, de forma que las capas inferiores no queden excesivamente presionadas.

Los espesores del aislamiento serán, como mínimo, los indicados por la normativa IT.IC.19. Si la tubería discurre por exteriores, se montará una segunda capa de aislamiento, con costuras contrapuestas a la primera y con recubrimiento de intemperie, a base de dos capas de solución de polietileno u otro material, garantizado por el fabricante al respecto.

### Contadores

Serán de chorro múltiple de turbina y esfera en seco. Estarán verificados y timbrados por los Servicios Territoriales de la Consellería de Industria y Energía.

### Electroválvulas de riego

Construidas en Cicolac y acero inoxidable, las electroválvulas para el riego dispondrán de un asiento de acero inoxidable, diafragma reforzado, regulador manual, tornillo para apertura manual, solenoide bajo consumo de energía, aguja de descarga autolimpiable de acero inoxidable, filtro de malla autolimpiable y extraíble de acero inoxidable de malla 200, cumplirán con las siguientes especificaciones:

Gama de caudales:

1"	1,1 – 9,1 m <sup>3</sup> /h
1 ½"	5,7 – 27,3 m <sup>3</sup> /h
2"	13,6 – 40,9 m <sup>3</sup> /h

Presión de trabajo:

1,4 – 10,5 Kg/cm<sup>2</sup>

Presión de Prueba:

52,5 Kg/cm<sup>2</sup>

DIAMETRO	CONSUMO ARRANQUE SOLENOIDE	CONSUMO MANTENIDO SOLENOIDE
1"	0,3 A – 7,29 VA	0,2 A – 4,80 VA
1 ½"	0,3 A – 7,20 VA	0,2 A – 4,80 VA
2"	0,3 A – 7,20 VA	0,2 A – 4,80 VA

### 3.5. Pruebas y reglamentos.

#### 3.5.1. Ensayos e inspección en fábrica

La Dirección Técnica de la Obra, podrá realizar todas las visitas de inspección que estime necesarias a las fábricas donde se estén realizando trabajos relacionados con esta instalación. El instalador incluirá en su presupuesto los importes derivados de las pruebas, ensayos y homologaciones que sean necesarios realizar en los organismos oficiales, tales como pruebas térmicas, acústicas, estáticas, hidráulicas y dinámicas.

#### 3.5.2. Ensayos parciales en obra

Todas las instalaciones deberán ser probadas ante la Dirección Técnica de la obra, con anterioridad a ser cubiertas por paramentos, falsos techos, etc. Estas pruebas se realizarán por zonas, sectores, circuitos, etc., sin haber conectado el equipo principal.

#### 3.5.3. Ensayo de materiales

El instalador garantizará que todos los materiales equipos han sido probados antes de su instalación final. Cualquier material que presente deficiencias de construcción o montaje, será reemplazado a expensas del instalador. Los ensayos se llevarán a cabo, en caso necesario, en el Instituto Eduardo Torroja, laboratorio INTA, laboratorio de Análisis y Ensayos de la E.T.S.I.I., o laboratorio debidamente homologado y acreditado propuesto por el instalador para aprobación por la Dirección Técnica de la Obra.

### 3.5.4. Pruebas de instalaciones y equipos

Los materiales y equipos de origen industrial deberán cumplir las siguientes condiciones fundamentales y de calidad:

- Las determinadas en el Pliego de Especificaciones Técnicas.
- Las indicadas en las correspondientes normas y disposiciones oficiales vigentes relativas a la fabricación y control industrial. (Órdenes Ministeriales, Reg. del Ministerio de Industria, presidencia del Gobierno, etc.)
- Las contempladas en las Normas Básicas para las instalaciones interiores de suministro de agua.
- Las marcadas por las Normas UNE correspondientes.
- Las especificaciones de las Normas Tecnológicas: NTE-IFE, NTE-IFF, NTE-IDG, NTE-IGL.
- Cuando el material o equipo llegue a obra con certificaciones de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas, disposiciones, etc., bastará con comprobar sus características aparentes.

Terminada la ejecución de la instalación se realizarán las correspondientes pruebas de funcionamiento, entre las cuales previamente al recubrimiento con aislamiento se habrá realizado la de estanqueidad y presión, aportando mediante correspondientes fichas los datos de catálogo de cada elemento y las lecturas reales observadas.

### 3.6. Certificados y documentación.

Previamente a la iniciación de los trabajos de la instalación mecánica a que se refiere el presente proyecto o durante el periodo de montaje, la Dirección de Obra podrá solicitar certificados de homologación de los materiales que intervienen en la instalación de fontanería, así como documentación y catálogos en los que se indiquen sus características principales.

Cualquier elemento fabricado en serie, construido bajo prototipo, deberá de acompañarse del correspondiente certificado de homologación con contraseña de timbrado, expedido por el Organismo de Industria competente. Durante el transcurso de las obras se realizarán los oportunos ensayos de los materiales instalados a criterio de la Dirección Facultativa, con cargo al instalador. Para la recepción de las instalaciones, el instalador entregará manual de instrucciones y recomendaciones de mantenimiento que fundamentalmente constará de:

- Memoria descriptiva de la instalación.
- Recomendaciones de uso y mantenimiento.
- Protocolos de ensayos y pruebas.
- Planos reales a escala 1:50 o 1:100.
- Catálogos de quipos instalados en su totalidad, con las características técnicas.
- Relación de fabricantes con domicilios en la Comunidad Valenciana y razón social.
- Certificados de aquellos elementos que lo necesiten.

Así mismo la Dirección Facultativa podrá exigir Certificado expedido por los Servicios Territoriales de Industria y Energía, de que el instalador autorizado que vaya a realizar la instalación no ha sido objeto de sanción. Una vez acabada la obra el contratista confeccionará tres copias de Memoria, Calculo, Pliego de Condiciones y Planos, con la instalación Definitiva y último, que entregara a Dirección Facultativa.

## 4. CUADRO DE PRECIOS, MEDICIONES Y PRESUPUESTO



## **Cuadro de mano de obra**

CEIP NUEVO RIBARROJA





**Cuadro de mano de obra**

Nº	Designación	Importe		
		Precio (euros)	Cantidad (Horas)	Total (euros)
1	Oficial primera	13,420	10,800 h.	<b>144,94</b>
2	Peón especializado	12,910	18,000 h.	<b>232,38</b>
3	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,980	588,599 h.	<b>9.405,81</b>
4	Oficial 2ª Fontanero/Calefactor	15,760	1,800 h.	<b>28,37</b>
5	Oficial 2ª fontanero calefactor	17,570	61,520 h	<b>1.080,91</b>
			<b>Importe total:</b>	<b>10.892,41</b>



## **Cuadro de materiales y anejo de precios**

CEIP NUEVO RIBARROJA



Cuadro de materiales

1	Arena de río 0/5 mm.	13,630	3,600 m3	<b>49,07</b>
2	Tapa cuadrada PVC 40x40cm	34,160	18,000 ud	<b>614,88</b>
3	Arquet.cuadrada PVC 40x40cm D.max=200	52,190	18,000 ud	<b>939,42</b>
4	Contador agua WP 2 1/2" (65 mm.)	603,980	1,000 ud	<b>603,98</b>
5	Boca de riego 20 mm.	92,210	7,000 ud	<b>645,47</b>
6	Electroválvula de riego por goteo 3/4 20 mm.	19,110	2,800 m.	<b>53,51</b>
7	Válv.retención polipropileno 1/2"	2,520	8,000 m.	<b>20,16</b>
8	Codo polipropileno de 16 mm. 90°	1,120	191,584 ud	<b>214,57</b>
9	Codo polipropileno de 20 mm. 90°	1,800	124,028 ud	<b>223,25</b>
10	Codo polipropileno de 25 mm. 90°	2,170	113,488 ud	<b>246,27</b>
11	Codo polipropileno de 32 mm. 90°	3,100	61,983 ud	<b>192,15</b>
12	Codo polipropileno de 40 mm. 90°	4,850	13,400 ud	<b>64,99</b>
13	Codo polipropileno de 50 mm. 90°	7,320	6,519 ud	<b>47,72</b>
14	Codo polipropileno de 63 mm. 90°	12,240	2,556 ud	<b>31,29</b>
15	Te polietileno de 20 mm.	2,710	165,647 ud	<b>448,90</b>
16	Te polipropileno de 20 mm.	1,230	124,028 ud	<b>152,55</b>
17	Te polipropileno de 25 mm.	3,930	113,488 ud	<b>446,01</b>
18	Te polipropileno de 32 mm.	4,780	61,983 ud	<b>296,28</b>
19	Te polipropileno de 40 mm.	7,270	26,799 ud	<b>194,83</b>
20	Te polipropileno de 50 mm.	11,410	19,557 ud	<b>223,15</b>
21	Te polipropileno de 63 mm.	19,140	2,556 ud	<b>48,92</b>
22	Manguito polipropileno de 16mm.	1,730	47,896 ud	<b>82,86</b>
23	Manguito polietileno.	1,800	315,630 ud	<b>568,13</b>
24	Manguito polipropileno de 25mm.	2,170	85,116 ud	<b>184,70</b>
25	Manguito polipropileno de 32mm.	3,100	103,305 ud	<b>320,25</b>
26	Manguito polipropileno de 40mm.	4,850	35,732 ud	<b>173,30</b>
27	Manguito polipropileno de 50mm.	6,790	26,076 ud	<b>177,06</b>
28	Tubo polipropileno 20atm. 16mm.	1,390	239,480 m.	<b>332,88</b>
29	Tubo polipropileno 20atm. 20mm.	1,700	310,070 m.	<b>527,12</b>
30	Tubo polipropileno 20atm. 25mm.	2,880	283,720 m.	<b>817,11</b>
31	Tubo polipropileno 20atm. 32mm.	4,710	206,610 m.	<b>973,13</b>
32	Tubo polipropileno 20atm. 40mm.	7,730	89,330 m.	<b>690,52</b>
33	Tubo polipropileno 20atm. 50mm.	11,160	65,190 m.	<b>727,52</b>
34	Tubería de polietileno de alta densidad, de 20 mm. de diámetro nominal, para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones exteriores, para agua fría, con p.p. de piezas especiales de polietileno(manguitos de unión y codos de 90°),incluso tés de unión,totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 4 metros de longitud y con protección superficial. Según DB-HS 4.	0,741	232,850 m.	<b>172,54</b>
35	Tubo polietileno ad 10atm.25mm.	1,291	45,660 m.	<b>58,95</b>
36	Tubo polietileno ad 10atm.40mm.	2,240	42,680 m.	<b>95,60</b>
37	Tubo polietileno ad 10atm.50mm.	4,052	52,330 m.	<b>212,04</b>
38	Tubo polietileno ad 10atm.63mm.	4,479	131,040 m.	<b>586,93</b>
39	Codo polietileno de 20 mm.	5,462	69,855 ud	<b>381,55</b>
40	Codo polietileno de 25 mm.	7,490	13,698 ud	<b>102,60</b>
41	Codo polietileno	10,480	28,503 ud	<b>298,71</b>
42	Codo polietileno de 63 mm.	26,570	1,000 ud	<b>26,57</b>
43	Te polietileno de 25 mm.	8,063	13,698 ud	<b>110,45</b>
44	Te polietileno de 40 mm.	12,530	12,804 ud	<b>160,43</b>
45	Te polietileno de 50 mm.	21,137	15,699 ud	<b>331,83</b>
46	Codo de polietileno de 63 mm 90°.	41,870	61,520 ud	<b>2.575,84</b>

**Cuadro de materiales**

47	Manguito polietileno de 50 mm.	7,389	15,699 ud	<b>116,00</b>
48	Manguito polietileno de 63 mm.	10,231	36,912 ud	<b>377,65</b>
49	Coquilla Armaflex 40 mm	12,360	53,598 ud	<b>662,47</b>
50	Tubo polipropileno 20atm. 63mm.	17,040	8,520 m.	<b>145,18</b>
51	Tubo PVC-C 25mm.25atm.	16,190	3,940 m.	<b>63,79</b>
52	Tub.Senc.Preaisl.THERMAFLEX D=32mm Carc=125mm	21,360	53,810 m.	<b>1.149,38</b>
53	P.P. accesorios. tub. senc.preaisl.THERMAFLEX	16,190	1,576 ud	<b>25,52</b>
54	P.P. accesorios. tub. senc.preaisl.THERMAFLEX	21,360	21,524 ud	<b>459,75</b>
55	Manguito polipropileno de 63 mm.	1,330	5,112 ud	<b>6,80</b>
56	Derechos acometi.indiv.red munic	113,260	1,000 ud	<b>113,26</b>
57	Timbrado contad. M. Industria	21,930	1,000 ud	<b>21,93</b>
58	Collarín toma polie.200 2"-3"-4"	97,810	1,000 ud	<b>97,81</b>
59	Brida redon.galv.2 1/2" completa	35,640	2,000 ud	<b>71,28</b>
60	Válv.compuerta latón roscar 3/4"	21,540	6,000 ud	<b>129,24</b>
61	Válv.compuerta latón roscar 1"	29,910	1,000 ud	<b>29,91</b>
62	Válv.compuerta latón rosc.1 1/2"	42,360	2,000 ud	<b>84,72</b>
63	Válv.compuerta latón roscar 2"	51,140	4,000 ud	<b>204,56</b>
64	Válv.compuerta latón rosc.2 1/2"	63,420	2,000 ud	<b>126,84</b>
65	Válvula esfera polipropileno.3/4"	2,150	9,000 ud	<b>19,35</b>
66	Válvula esfera polipropileno.1"	4,760	8,000 ud	<b>38,08</b>
67	Válvula polipropileno roscar 1 1/2"	10,990	18,720 ud	<b>205,73</b>
68	Válvula esfera polipropileno.2"	16,930	1,000 ud	<b>16,93</b>
69	Válvula esfera latón niqu.2 1/2"	36,290	2,000 ud	<b>72,58</b>
70	Toma de agua latón roscar 25 mm	24,530	23,000 ud	<b>564,19</b>
71	Válvula esfera polipropileno.2"	10,340	20,000 ud	<b>206,80</b>
72	Toma de agua latón roscar 25 mm	34,260	1,000 ud	<b>34,26</b>
73	Toma de agua latón roscar 32 mm	29,630	4,000 ud	<b>118,52</b>
74	Válv.retención polipropileno 1/2"	2,380	19,000 ud	<b>45,22</b>
75	Toma de agua latón roscar 20 mm	3,480	98,000 ud	<b>341,04</b>
76	Toma de agua latón roscar 25 mm	3,850	88,190 ud	<b>339,53</b>
77	Coquilla Armaflex 50 mm	13,960	7,823 ud	<b>109,21</b>
78	Válv.retención latón roscar 2"	11,880	6,519 ud	<b>77,45</b>
79	Válv.retención latón rosc.2 1/2"	22,190	1,000 ud	<b>22,19</b>
80	Coquilla Armaflex 16 mm	8,530	143,688 ud	<b>1.225,66</b>
81	Coquilla Armaflex 20 mm	9,410	186,042 ud	<b>1.750,66</b>
82	Coquilla Armaflex 25 mm	10,620	170,232 ud	<b>1.807,86</b>
83	Coquilla Armaflex 32 mm	11,230	123,966 ud	<b>1.392,14</b>
84	Grifo de esfera 3/4".	4,890	8,933 ud	<b>43,68</b>
85	Filtro de tipo Y con malla de acero inoxidable y baño de plata.	89,460	2,000 m.	<b>178,92</b>
			<b>Importe total:</b>	<b>28.942,08</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>1 Instalaciones</b>				
<b>1.1 Fontanería</b>				
<b>1.1.1 Acometidas</b>				
1.1.1.1	E12FAL050	ud	<b>Acometida a la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 63 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, sin incluir la rotura del pavimento. Según DB-HS 4.</b>	
	O01BO170	2,600 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,980
	O01BO180	1,800 h.	Oficial 2ª Fontanero/Calefactor	15,760
	P17PA070	8,000 m.	Tubo polietileno ad 10atm.63mm.	4,479
	P17PP060	1,000 ud	Codo polietileno de 63 mm.	26,570
	P17WW080	1,000 ud	Collarín toma polie.200 2"-3"-4"	97,810
	P17WT010	1,000 ud	Derechos acometi.indiv.red munic	113,260
		7,000 %	Costes indirectos	343,390
<b>Precio total por ud .....</b>				<b>367,43</b>
<b>1.1.2 Tubos de alimentación</b>				
1.1.2.1	E12FTL070	m.	<b>Tubería de polietileno sanitario, de 63 mm. (2 1/2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial. Según DB-HS 4.</b>	
	O01BO170	0,500 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,980
	P17PA070	1,000 m.	Tubo polietileno ad 10atm.63mm.	4,479
	mO01OB210	0,500 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	17,570
	P17PP130	0,500 ud	Codo de polietileno de 63 mm 90º.	41,870
	P17PP200	0,300 ud	Manguito polietileno de 63 mm.	10,231
		7,000 %	Costes indirectos	45,270
<b>Precio total por m. ....</b>				<b>48,44</b>
<b>1.1.3 Contadores</b>				
1.1.3.1	E12FCCG020	ud	<b>Contador general de agua de 2 1/2", colocado en la batería general y conexionado a ésta y al ramal de acometida, incluso instalación de dos llaves de corte de esfera, de 63 mm., juego de bridas, válvula de retención y demás material auxiliar, totalmente montado y funcionando, incluso timbrado del contador por el Ministerio de Industria, sin incluir la batería general, ni la acometida. Según DB-HS 4.</b>	
	O01BO170	2,000 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,980
	P17BI070	1,000 ud	Contador agua WP 2 1/2" (65 mm.)	603,980
	P17XE080	2,000 ud	Válvula esfera latón niq.2 1/2"	36,290
	P17XB200	2,000 ud	Brida redon.galv.2 1/2" completa	35,640
	P17ZF010	2,000 m.	Filtro de tipo Y con malla de acero inoxidable y baño de plata.	89,460
	P17XR070	1,000 ud	Válv.retención latón rosc.2 1/2"	22,190
	P17WT020	1,000 ud	Timbrado contad. M. Industria	21,930
		7,000 %	Costes indirectos	1.002,840
<b>Precio total por ud .....</b>				<b>1.073,04</b>
<b>1.1.4 Instalación exteriores</b>				

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1.1.4.1	E12FTL020	m.	<b>Tubería de polietileno sanitario, de 20 mm. (3/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial. Según DB-HS 4.</b>	
	O01BO170	0,300 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,980
	P17LP090	0,300 ud	Te polietileno de 20 mm.	2,710
	P17PA020	1,000 m.	TUBERÍA POLIETILENO 10ATM 20mm.	0,741
	P17LP180	0,500 ud	Manguito polietileno.	1,800
	P17PP010	0,300 ud	Codo polietileno de 20 mm.	5,462
		7,000 %	Costes indirectos	8,880
			<b>Precio total por m. ....</b>	<b>9,50</b>
1.1.4.2	E12FTL030	m.	<b>Tubería de polietileno sanitario, de 25 mm. (1") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial. Según DB-HS 4.</b>	
	O01BO170	0,300 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,980
	P17LP180	0,500 ud	Manguito polietileno.	1,800
	P17PA030	1,000 m.	Tubo polietileno ad 10atm.25mm.	1,291
	P17PP020	0,300 ud	Codo polietileno de 25 mm.	7,490
	P17PP090	0,300 ud	Te polietileno de 25 mm.	8,063
		7,000 %	Costes indirectos	11,650
			<b>Precio total por m. ....</b>	<b>12,47</b>
1.1.4.3	E12FTL050	m.	<b>Tubería de polietileno sanitario, de 40 mm. (1 1/2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial. Según DB-HS 4.</b>	
	O01BO170	0,300 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,980
	P17LP180	0,500 ud	Manguito polietileno.	1,800
	P17PA050	1,000 m.	Tubo polietileno ad 10atm.40mm.	2,240
	P17PP040	0,300 ud	Codo polietileno	10,480
	P17PP110	0,300 ud	Te polietileno de 40 mm.	12,530
		7,000 %	Costes indirectos	14,830
			<b>Precio total por m. ....</b>	<b>15,87</b>
1.1.4.4	E12FTL060	m.	<b>Tubería de polietileno sanitario, de 50 mm. (2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial. Según DB-HS 4.</b>	
	O01BO170	0,300 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,980
	P17PP040	0,300 ud	Codo polietileno	10,480
	P17PA060	1,000 m.	Tubo polietileno ad 10atm.50mm.	4,052
	P17PP120	0,300 ud	Te polietileno de 50 mm.	21,137
	P17PP190	0,300 ud	Manguito polietileno de 50 mm.	7,389
		7,000 %	Costes indirectos	20,540
			<b>Precio total por m. ....</b>	<b>21,98</b>



## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1.1.4.5	E12FTL070	m.	<b>Tubería de polietileno sanitario, de 63 mm. (2 1/2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial. Según DB-HS 4.</b>	
	O01BO170	0,500 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,980
	P17PA070	1,000 m.	Tubo polietileno ad 10atm.63mm.	4,479
	mO01OB210	0,500 h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	17,570
	P17PP130	0,500 ud	Codo de polietileno de 63 mm 90º.	41,870
	P17PP200	0,300 ud	Manguito polietileno de 63 mm.	10,231
		7,000 %	Costes indirectos	45,270
			<b>Precio total por m. ....</b>	<b>48,44</b>
1.1.4.6	E12FTR030	m.	<b>Tubería preaislada para red de calor y/o frío. Formada por una tubería caloportadora de Polibutileno (PB) de 25mm. de diámetro exterior y espesor de pared de 2,3mm, aislamiento de poliolefina (PO) y una carcasa de protección de Polietileno de Alta densidad (PEHD) de 90mm de diámetro. Se utilizará en aplicaciones sanitarias a una temperatura máx. de funcionamiento desde -15º hasta +95ºC y a un rango de presiones desde 16 bar.(a -15ºC) hasta 8 bar. (a +95ºC); i. p.p./ codos, tes, piezas especiales y accesorios de unión del mismo material mediante soldadura por electrofusión.</b>	
	O01BO170	0,600 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,980
	P17VL030	1,000 m.	Tubo PVC-C 25mm.25atm.	16,190
	P17VS030	0,400 ud	P.P. accesorios. tub.	16,190
			senc.preaisl.THERMAFLEX	
		7,000 %	Costes indirectos	32,260
			<b>Precio total por m. ....</b>	<b>34,52</b>
1.1.4.7	E12FTR040	m.	<b>Tubería preaislada para red de calor y/o frío. Formada por una tubería caloportadora de Polibutileno (PB) de 32mm. de diámetro exterior y espesor de pared de 2,9mm, aislamiento de poliolefina (PO) y una carcasa de protección de Polietileno de Alta densidad (PEHD) de 125mm de diámetro. Se utilizará en aplicaciones sanitarias a una temperatura máx. de funcionamiento desde -15º hasta +95ºC y a un rango de presiones desde 16 bar.(a -15ºC) hasta 8 bar. (a +95ºC); i. p.p./ codos, tes, piezas especiales y accesorios de unión del mismo material mediante soldadura por electrofusión.</b>	
	O01BO170	0,600 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,980
	P17VL040	1,000 m.	Tub.Senc.Preaisl.THERMAFLEX D=32mm Carc=125mm	21,360
	P17VS110	0,400 ud	P.P. accesorios. tub. senc.preaisl.THERMAFLEX	21,360
		7,000 %	Costes indirectos	39,490
			<b>Precio total por m. ....</b>	<b>42,25</b>
1.1.4.8	E12FVC070	ud	<b>Suministro y colocación de llave de corte por compuerta, de 2 1/2" (63 mm.) de diámetro, de latón fundido, colocada mediante unión roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando. Según DB-HS 4.</b>	
	O01BO170	0,250 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,980
	P17XC070	1,000 ud	Válv.compuerta latón rosc.2 1/2"	63,420
		7,000 %	Costes indirectos	67,420
			<b>Precio total por ud ....</b>	<b>72,14</b>
1.1.4.9	E12FVC060	ud	<b>Suministro y colocación de llave de corte por compuerta, de 2" (50 mm.) de diámetro, de latón fundido, colocada mediante unión roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando. Según DB-HS 4.</b>	
	O01BO170	0,250 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,980
	P17XC060	1,000 ud	Válv.compuerta latón roscar 2"	51,140
		7,000 %	Costes indirectos	55,140
			<b>Precio total por ud ....</b>	<b>59,00</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1.1.4.10	E12FVC050	ud	<b>Suministro y colocación de llave de corte por compuerta, de 1 1/2" (40 mm.) de diámetro, de latón fundido, colocada mediante unión roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando. Según DB-HS 4.</b>	
	O01BO170	0,250 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,980
	P17XC050	1,000 ud	Válv.compuerta latón rosc.1 1/2"	42,360
		7,000 %	Costes indirectos	46,360
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>49,61</b>
1.1.4.11	E12FVC030	ud	<b>Suministro y colocación de llave de corte por compuerta, de 1" (25 mm.) de diámetro, de latón fundido, colocada mediante unión roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando. Según DB-HS 4.</b>	
	O01BO170	0,250 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,980
	P17XC030	1,000 ud	Válv.compuerta latón roscar 1"	29,910
		7,000 %	Costes indirectos	33,910
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>36,28</b>
1.1.4.12	U14AXR070	ud	<b>Arqueta prefabricada registrable de PVC de 40x40 cm., con tapa y marco de PVC incluidos. Colocada sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.</b>	
	O01A030	0,600 h.	Oficial primera	13,420
	O01A060	1,000 h.	Peón especializado	12,910
	P01AA030	0,200 m3	Arena de río 0/5 mm.	13,630
	P02AC250	1,000 ud	Tapa cuadrada PVC 40x40cm	34,160
	P02AP210	1,000 ud	Arquet.cuadrada PVC 40x40cm D.max=200	52,190
		7,000 %	Costes indirectos	110,040
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>117,74</b>
1.1.4.13	E12FVC020	ud	<b>Suministro y colocación de llave de corte por compuerta, de 3/4" (20 mm.) de diámetro, de latón fundido, colocada mediante unión roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando. Según DB-HS 4.</b>	
	O01BO170	0,300 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,980
	P17XC020	1,000 ud	Válv.compuerta latón roscar 3/4"	21,540
		7,000 %	Costes indirectos	26,330
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>28,17</b>
1.1.4.14	E12FTA090	m.	<b>Electroválvula con cuerpo de plástico y solenoide de 24 V.C.A., presión máxima de 10 bar, conexión roscada y en funcionamiento.</b>	
	O01BO170	0,600 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,980
	P17GR090	1,400 m.	Electroválvula de riego por goteo 3/4 20 mm.	19,110
		7,000 %	Costes indirectos	36,340
			<b>Precio total por m. ....</b>	<b>38,88</b>
1.1.4.15	E12FTA030	m.	<b>Suministro y colocación de válvula de retención, de 3/4" (20 mm) de diámetro, de polipropileno; colocada mediante unión roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando. Según DB-HS 4.</b>	
	O01BO170	0,230 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,980
	P17GS030	1,000 m.	Válv.retención polipropileno 1/2"	2,520
		7,000 %	Costes indirectos	6,200
			<b>Precio total por m. ....</b>	<b>6,63</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1.1.4.16	E12FTA060	m.	<b>Boca de riego de 20 mm de diámetro para una presión nominal de 16 bar, alojada en arqueta de PVC , con tapa y juntas incluso PP. Piezas especiales, puesta en obra, totalmente instalada y probada.</b>	
	O01BO170	0,400 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,980
	P17GE200	1,000 ud	Boca de riego 20 mm.	92,210
		7,000 %	Costes indirectos	98,600
			<b>Precio total por m. ....</b>	<b>105,50</b>
<b>1.1.5 Montantes</b>				
1.1.5.1	E12FTP050	m.	<b>Tubería de polipropileno reticular sanitario marca ITALSAN modelo NIRON SDR6, de 32 mm. de diámetro nominal, para 20 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno(manguitos de unión y codos de 90°),incluso té de unión, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 4 metros de longitud y con protección superficial. Según DB-HS 4.</b>	
	O01BO170	0,300 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,980
	P17LT050	1,000 m.	Tubo polipropileno 20atm. 40mm.	7,730
	P17XE060	0,120 ud	Válvula polipropileno roscar 1 1/2"	10,990
	P17RC010	0,600 ud	Coquilla Armaflex 40 mm	12,360
	P17XW070	0,100 ud	Grifo de esfera 3/4".	4,890
	P17LP130	0,300 ud	Te polipropileno de 40 mm.	7,270
	P17LP050	0,150 ud	Codo polipropileno de 40 mm. 90º	4,850
	P17LP210	0,400 ud	Manguito polipropileno de 40mm.	4,850
		7,000 %	Costes indirectos	26,600
			<b>Precio total por m. ....</b>	<b>28,46</b>
<b>1.1.6 Instalación interior</b>				
1.1.6.1	E12FTP070	m.	<b>Tubería de polipropileno reticular sanitario marca ITALSAN modelo NIRON SDR6, de 63 mm. de diámetro nominal, para 20 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno(manguitos de unión y codos de 90°),incluso té de unión en latón,totamente instalada y funcionando, en ramales de hasta 4 metros de longitud y con protección superficial. Según DB-HS 4.</b>	
	P17LP150	0,300 ud	Te polipropileno de 63 mm.	19,140
	O01BO170	0,300 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,980
	P17LP070	0,300 ud	Codo polipropileno de 63 mm. 90º	12,240
	P17VL010	1,000 m.	Tubo polipropileno 20atm. 63mm.	17,040
	P17VS150	0,600 ud	Manguito polipropileno de 63 mm.	1,330
		7,000 %	Costes indirectos	32,040
			<b>Precio total por m. ....</b>	<b>34,28</b>
1.1.6.2	E12FTP060	m.	<b>Tubería de polipropileno reticular sanitario marca ITALSAN modelo NIRON SDR6, de 50 mm. de diámetro nominal, para 20 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno (manguitos de unión y codos de 90°),incluso té de unión, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta de 4 metros de longitud y con protección superficial. Según DB-HS 4.</b>	
	O01BO170	0,300 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,980
	P17LT060	1,000 m.	Tubo polipropileno 20atm. 50mm.	11,160
	P17LP140	0,300 ud	Te polipropileno de 50 mm.	11,410
	P17XR060	0,100 ud	Válv. retención latón roscar 2"	11,880
	P17XR030	1,000 ud	Toma de agua latón roscar 25 mm	3,850
	P17XR050	0,120 ud	Coquilla Armaflex 50 mm	13,960
	P17LP060	0,100 ud	Codo polipropileno de 50 mm. 90º	7,320
	P17LP220	0,400 ud	Manguito polipropileno de 50mm.	6,790
		7,000 %	Costes indirectos	29,540
			<b>Precio total por m. ....</b>	<b>31,61</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1.1.6.3	E12FTP050	m.	<b>Tubería de polipropileno reticular sanitario marca ITALSAN modelo NIRON SDR6, de 32 mm. de diámetro nominal, para 20 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno(manguitos de unión y codos de 90°),incluso té de unión, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 4 metros de longitud y con protección superficial. Según DB-HS 4.</b>	
	O01BO170	0,300 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,980
	P17LT050	1,000 m.	Tubo polipropileno 20atm. 40mm.	7,730
	P17XE060	0,120 ud	Válvula polipropileno roscar 1 1/2"	10,990
	P17RC010	0,600 ud	Coquilla Armaflex 40 mm	12,360
	P17XW070	0,100 ud	Grifo de esfera 3/4".	4,890
	P17LP130	0,300 ud	Te polipropileno de 40 mm.	7,270
	P17LP050	0,150 ud	Codo polipropileno de 40 mm. 90°	4,850
	P17LP210	0,400 ud	Manguito polipropileno de 40mm.	4,850
		7,000 %	Costes indirectos	26,600
			<b>Precio total por m. ....</b>	<b>28,46</b>
1.1.6.4	E12FTP040	m.	<b>Tubería de polipropileno reticular sanitario marca ITALSAN modelo NIRON SDR6, de 32 mm. de diámetro nominal, para 20 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno (manguitos de unión y codos de 90°),incluso té de unión, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta de 4 metros de longitud y con protección superficial. Según DB-HS 4.</b>	
	O01BO170	0,300 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,980
	P17LT040	1,000 m.	Tubo polipropileno 20atm. 32mm.	4,710
	P17XR40	0,600 ud	Coquilla Armaflex 32 mm	11,230
	P17LP120	0,300 ud	Te polipropileno de 32 mm.	4,780
	P17LP040	0,300 ud	Codo polipropileno de 32 mm. 90°	3,100
	P17LP200	0,500 ud	Manguito polipropileno de 32mm.	3,100
		7,000 %	Costes indirectos	20,150
			<b>Precio total por m. ....</b>	<b>21,56</b>
1.1.6.5	E12FTP030	m.	<b>Tubería de polipropileno reticular sanitario marca ITALSAN modelo NIRON SDR6, de 25 mm. de diámetro nominal, para 20 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno(manguitos de unión y codos de 90°),incluso té de unión, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 4 metros de longitud y con protección superficial. Según DB-HS 4.</b>	
	O01BO170	0,300 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,980
	P17XR30	0,600 ud	Coquilla Armaflex 25 mm	10,620
	P17LP030	0,400 ud	Codo polipropileno de 25 mm. 90°	2,170
	P17LT030	1,000 m.	Tubo polipropileno 20atm. 25mm.	2,880
	P17LP110	0,400 ud	Te polipropileno de 25 mm.	3,930
	P17LP190	0,300 ud	Manguito polipropileno de 25mm.	2,170
		7,000 %	Costes indirectos	17,130
			<b>Precio total por m. ....</b>	<b>18,33</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1.1.6.6	E12FTP020	m.	<b>Tubería de polipropileno reticular sanitario marca ITALSAN modelo NIRON SDR6, de 20 mm. de diámetro nominal, para 20 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno(manguitos de unión y codos de 90°),incluso té de unión, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 4 metros de longitud y con protección superficial. Según DB-HS 4.</b>	
	O01BO170	0,300 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,980
	P17LT020	1,000 m.	Tubo polipropileno 20atm. 20mm.	1,700
	P17XR20	0,600 ud	Coquilla Armaflex 20 mm	9,410
	P17LP100	0,400 ud	Te polipropileno de 20 mm.	1,230
	P17LP020	0,400 ud	Codo polipropileno de 20 mm. 90º	1,800
	P17LP180	0,500 ud	Manguito polietileno.	1,800
		7,000 %	Costes indirectos	14,250
			<b>Precio total por m. ....</b>	<b>15,25</b>
1.1.6.7	E12FTP010	m.	<b>Tubería de polipropileno reticular sanitario marca ITALSAN modelo NIRON SDR6, de 16 mm. de diámetro nominal, para 20 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno(manguitos de unión y codos de 90°),incluso té de unión, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 4 metros de longitud y con protección superficial. Según DB-HS 4.</b>	
	O01BO170	0,190 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,980
	P17LP170	0,200 ud	Manguito polipropileno de 16mm.	1,730
	P17XR10	0,600 ud	Coquilla Armaflex 16 mm	8,530
	P17LP090	0,400 ud	Te polietileno de 20 mm.	2,710
	P17LT010	1,000 m.	Tubo polipropileno 20atm. 16mm.	1,390
	P17LP010	0,800 ud	Codo polipropileno de 16 mm. 90º	1,120
		7,000 %	Costes indirectos	11,880
			<b>Precio total por m. ....</b>	<b>12,71</b>
1.1.6.8	E12FVR020	ud	<b>Suministro y colocación de toma de agua con rosca hembra y placa de anclaje de polipropileno marca ITALSAN modelo NIRON, de 20 mm de diámetro,rosca de latón fundido; colocada mediante unión soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando, incluso tapón. Según DB-HS 4.</b>	
	O01BO170	0,100 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,980
	P17XR020	1,000 ud	Toma de agua latón roscar 20 mm	3,480
		7,000 %	Costes indirectos	5,080
			<b>Precio total por ud ....</b>	<b>5,44</b>
1.1.6.9	E12FVR030	ud	<b>Suministro y colocación de toma de agua con rosca hembra y placa de anclaje de polipropileno marca ITALSAN modelo NIRON, de 25 mm de diámetro,rosca de latón fundido; colocada mediante unión soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando, incluso tapón. Según DB-HS 4.</b>	
	O01BO170	0,100 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,980
	P17XR030	1,000 ud	Toma de agua latón roscar 25 mm	3,850
		7,000 %	Costes indirectos	5,450
			<b>Precio total por ud ....</b>	<b>5,83</b>
1.1.6.10	E12FVG010	ud	<b>Suministro y colocación de toma de agua con rosca hembra y placa de anclaje de polipropileno marca ITALSAN modelo NIRON, de 40 mm de diámetro,rosca de latón fundido; colocada mediante unión soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando, incluso tapón. Según DB-HS 4.</b>	
	O01BO170	0,500 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,980
	P17XG050	1,000 ud	Toma de agua latón roscar 25 mm	34,260
		7,000 %	Costes indirectos	42,250
			<b>Precio total por ud ....</b>	<b>45,21</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
1.1.6.11	E12FVS010	ud	<b>Suministro y colocación de toma de agua con rosca hembra y placa de anclaje de polipropileno marca ITALSAN modelo NIRON, de 40 mm de diámetro, rosca de latón fundido; colocada mediante unión soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando, incluso tapón. Según DB-HS 4.</b>		
	O01BO170	0,100 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,980	1,60
	P17XE180	1,000 ud	Toma de agua latón roscar 25 mm	24,530	24,53
		7,000 %	Costes indirectos	26,130	1,83
			<b>Precio total por ud .....</b>		<b>27,96</b>
1.1.6.12	E12FVG020	ud	<b>Suministro y colocación de pieza marca ITALSAN modelo NIRON de polipropileno de enlace con rosca hembra de latón fundido, de 32 mm. de diámetro; colocada mediante unión roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando. Según DB-HS 4.</b>		
	P17XG060	1,000 ud	Toma de agua latón roscar 32 mm	29,630	29,63
	O01BO170	0,500 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,980	7,99
		7,000 %	Costes indirectos	37,620	2,63
			<b>Precio total por ud .....</b>		<b>40,25</b>
1.1.6.13	E12FVF020	ud	<b>Suministro y colocación de llave de corte por esfera, de 3/4" (20 mm.) de diámetro, de polipropileno, colocada mediante unión roscada, soldada o pegada, totalmente equipada, instalada y funcionando. Según DB-HS 4.</b>		
	O01BO170	0,200 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,980	3,20
	P17XE020	1,000 ud	Válvula esfera polipropileno.3/4"	2,150	2,15
		7,000 %	Costes indirectos	5,350	0,37
			<b>Precio total por ud .....</b>		<b>5,72</b>
1.1.6.14	E12FVF030	ud	<b>Suministro y colocación de llave de corte por esfera, de 1" (25 mm.) de diámetro, de polipropileno, colocada mediante unión roscada, soldada o pegada, totalmente equipada, instalada y funcionando. Según DB-HS 4.</b>		
	O01BO170	0,200 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,980	3,20
	P17XE040	1,000 ud	Válvula esfera polipropileno.1"	4,760	4,76
		7,000 %	Costes indirectos	7,960	0,56
			<b>Precio total por ud .....</b>		<b>8,52</b>
1.1.6.15	E12FVF040	ud	<b>Suministro y colocación de llave de corte por esfera, de 1 1/2" (40 mm.) de diámetro, de polipropileno, colocada mediante unión roscada, soldada o pegada, totalmente equipada, instalada y funcionando. Según DB-HS 4.</b>		
	O01BO170	0,250 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,980	4,00
	P17XE060	1,000 ud	Válvula polipropileno roscar 1 1/2"	10,990	10,99
		7,000 %	Costes indirectos	14,990	1,05
			<b>Precio total por ud .....</b>		<b>16,04</b>
1.1.6.16	E12FVF070	ud	<b>Suministro y colocación de llave de corte por esfera, de 2" (50 mm.) de diámetro, de polipropileno, colocada mediante unión roscada, soldada o pegada, totalmente equipada, instalada y funcionando. Según DB-HS 4.</b>		
	O01BO170	0,250 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,980	4,00
	P17XE070	1,000 ud	Válvula esfera polipropileno.2"	16,930	16,93
		7,000 %	Costes indirectos	20,930	1,47
			<b>Precio total por ud .....</b>		<b>22,40</b>
1.1.6.17	E12FXEC020	ud	<b>Suministro y colocación de válvula de retención, de 1/2" (15 mm.) de diámetro, de polipropileno; colocada mediante unión roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando. Según DB-HS 4.</b>		
	O01BO170	0,200 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,980	3,20
	P17XR010	1,000 ud	Válv. retención polipropileno 1/2"	2,380	2,38
		7,000 %	Costes indirectos	5,580	0,39
			<b>Precio total por ud .....</b>		<b>5,97</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1.1.6.18	E12FVS030	ud	<b>Suministro y colocación de llave de corte por esfera, de 2" (50 mm.) de diámetro, de polipropileno, colocada mediante unión roscada, soldada o pegada, totalmente equipada, instalada y funcionando. Según DB-HS 4.</b>	
	O01BO170	0,250 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,980
	P17XE220	1,000 ud	Válvula esfera polipropileno.2"	10,340
		7,000 %	Costes indirectos	14,340
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>15,34</b>





## **Mediciones**

CEIP NUEVO RIBARROJA



## 1 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción					Medición	
<b>1.1.- Fontanería</b>								
<b>1.1.1.- Acometidas</b>								
1.1.1.1	Ud	ACOMETIDA 63 mm.POLIETIL.2 1/2"						
						<b>Total ud : 1,000</b>		
<b>1.1.2.- Tubos de alimentación</b>								
1.1.2.1	M.	TUBERÍA POLIETILENO 63 mm.2 1/2"						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<i>ALIMENTACIÓN</i>			1	6,890			6,890	
						<u>6,890</u>	6,890	
<b>1.1.3.- Contadores</b>								
1.1.3.1	Ud	CONTADOR GRAL. CENTRALIZ. 2 1/2"						
						<b>Total ud : 1,000</b>		
<b>1.1.4.- Instalación exteriores</b>								
1.1.4.1	M.	TUBERÍA POLIETILENO 20 mm. 3/4"						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<i>RAMAL GIM-RIE-INF</i>			1	24,120			24,120	
<i>RAMAL INF-RIE-PRIM</i>			1	124,450			124,450	
<i>RIEGOS</i>			1	84,280			84,280	
						<u>232,850</u>	232,850	
1.1.4.2	M.	TUBERÍA POLIETILENO 25 mm. 1"						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<i>RAMAL GIM-RIE-INF</i>			1	0,610			0,610	
<i>RAMAL INF-RIE-PRIM</i>			1	45,050			45,050	
						<u>45,660</u>	45,660	
1.1.4.3	M.	TUBERÍA POLIETILENO 40 mm.1 1/2"						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<i>RAMAL GIM-CONS</i>			1	40,100			40,100	
<i>RAMAL INF-RIE-PRIM</i>			1	2,580			2,580	
						<u>42,680</u>	42,680	
1.1.4.4	M.	TUBERÍA POLIETILENO 50 mm. 2"						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<i>RAMAL GIM-RIE-INF</i>			1	36,840			36,840	
<i>RAMAL INF-RIE-PRIM</i>			1	14,090			14,090	
<i>RAMAL CONEXION HORNACINA-ALIMENTACIÓN</i>			1	1,400			1,400	
						<u>52,330</u>	52,330	
1.1.4.5	M.	TUBERÍA POLIETILENO 63 mm.2 1/2"						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<i>RAMAL GIM-RIE-INF</i>			1	20,520			20,520	
<i>RAMAL INF-RIE-PRIM</i>			1	63,070			63,070	
<i>RAMAL HORNACINA</i>			1	32,560			32,560	
						<u>116,150</u>	116,150	
1.1.4.6	M.	TUB.SENC.PREAISL.THERMAFLEX D=25mm CARC=90mm						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

## 1 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción						Medición
		<i>ARO 16 - ARO DERIVACIÓN</i>	1	3,940				3,940
								<u>3,940</u>
								3,940
<b>1.1.4.7</b>	<b>M.</b>	TUB.SENC.PREAISL.THERMAFLEX D=32mm CARC=125mm						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>ARO 15 - ARO D</i>	1	3,490				3,490
		<i>ARO D - CUARTO CALDERAS</i>	1	50,320				50,320
								<u>53,810</u>
								53,810
<b>1.1.4.8</b>	<b>Ud</b>	LLAVE DE COMPUERTA 2 1/2" 63 mm.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>ARO. EXT</i>	2					2,000
								<u>2,000</u>
								2,000
<b>1.1.4.9</b>	<b>Ud</b>	LLAVE DE COMPUERTA DE 2" 50 mm.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>ARO. EXT</i>	4					4,000
								<u>4,000</u>
								4,000
<b>1.1.4.10</b>	<b>Ud</b>	LLAVE DE COMPUERTA 1 1/2" 40 mm.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>ARO. EXT</i>	2					2,000
								<u>2,000</u>
								2,000
<b>1.1.4.11</b>	<b>Ud</b>	LLAVE DE COMPUERTA DE 1" 25 mm						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>ARO. EXT</i>	1					1,000
								<u>1,000</u>
								1,000
<b>1.1.4.12</b>	<b>Ud</b>	ARQUETA PREF. PVC 40x40 cm.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>EXTERIORES</i>	18					18,000
								<u>18,000</u>
								18,000
<b>1.1.4.13</b>	<b>Ud</b>	LLAVE DE COMPUERTA DE 3/4" 20 mm						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>ARO. EXT</i>	6					6,000
								<u>6,000</u>
								6,000
<b>1.1.4.14</b>	<b>M.</b>	ELECTROVÁLVULA RIEGO GOTEO 3/4 20 mm						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>RIEGOS</i>	2					2,000
								<u>2,000</u>
								2,000
<b>1.1.4.15</b>	<b>M.</b>	VÁLVULA ANTIRRETORNO DE 3/4" 20 mm.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>EXTERIORES</i>	8					8,000
								<u>8,000</u>
								8,000
<b>1.1.4.16</b>	<b>M.</b>	BOCA DE RIEGO.3/4" 20 mm						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>EXTERIORES</i>	7					7,000
								<u>7,000</u>
								7,000

## 1 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción					Medición	
<b>1.1.5.- Montantes</b>								
1.1.5.1	M.	TUBERÍA POLIPROPILENO 40 mm.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>AF PRIMARIA</i>	1			3,500	3,500	
		<i>ACS PRIMARIA</i>	1			9,000	9,000	
		<i>ACS GIMNASIO</i>	1			9,000	9,000	
							21,500	21,500
<b>1.1.6.- Instalación interior</b>								
1.1.6.1	M.	TUBERÍA POLIPROPILENO 63 mm.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>AF INFANTIL PB</i>	1	8,520			8,520	
							8,520	8,520
1.1.6.2	M.	TUBERÍA POLIPROPILENO 50 mm.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>AF VVDA CONSERJE</i>	1	0,830			0,830	
		<i>AF GIMNASIO</i>	1	6,550			6,550	
		<i>AF INFANTIL</i>	1	28,200			28,200	
		<i>AF PRIMARIA PB</i>	1	29,610			29,610	
							65,190	65,190
1.1.6.3	M.	TUBERÍA POLIPROPILENO 40 mm.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>AF VVDA CONSERJE</i>	1	0,550			0,550	
		<i>AF GIMNASIO</i>	1	4,870			4,870	
		<i>AF INFANTIL</i>	1	28,780			28,780	
		<i>AF PRIMARIA PB</i>	1	19,750			19,750	
		<i>ACS GIMNASIO</i>	1	7,680			7,680	
		<i>ACS INFANTIL</i>	1	2,860			2,860	
		<i>ACS PRIMARIA PB</i>	1	3,340			3,340	
							67,830	67,830
1.1.6.4	M.	TUBERÍA POLIPROPILENO 32 mm.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>AF VVDA CONSERJE</i>	1	10,470			10,470	
		<i>AF GIMNASIO</i>	1	20,330			20,330	
		<i>AF INFANTIL</i>	1	43,100			43,100	
		<i>AF PRIMARIA P1</i>	1	48,470			48,470	
		<i>AF PRIMARIA PB</i>	1	31,350			31,350	
		<i>ACS GIMNASIO</i>	1	6,230			6,230	
		<i>ACS INFANTIL</i>	1	42,680			42,680	
		<i>ACS PRIMARIA PB</i>	1	3,980			3,980	
							206,610	206,610
1.1.6.5	M.	TUBERÍA POLIPROPILENO 25 mm.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>AF VVDA CONSERJE</i>	1	36,910			36,910	
		<i>AF GIMNASIO</i>	1	30,800			30,800	
		<i>AF INFANTIL</i>	1	14,860			14,860	
		<i>AF PRIMARIA P1</i>	1	7,660			7,660	
		<i>AF PRIMARIA PB</i>	1	148,940			148,940	
		<i>ACS VVDA CONSERJE</i>	1	7,470			7,470	
							(Continúa...)	

## 1 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción						Medición
1.1.6.5	M.	TUBERÍA POLIPROPILENO 25 mm.						(Continuación...)
		<i>ACS GIMNASIO</i>	1	6,540			6,540	
		<i>ACS INFANTIL</i>	1	9,600			9,600	
		<i>ACS PRIMARIA PB</i>	1	20,940			20,940	
							<u>283,720</u>	283,720
1.1.6.6	M.	TUBERÍA POLIPROPILENO 20 mm.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>AF VVDA CONSERJE</i>	1	15,620			15,620	
		<i>AF GIMNASIO</i>	1	26,890			26,890	
		<i>AF INFANTIL</i>	1	97,030			97,030	
		<i>AF PRIMARIA P1</i>	1	27,500			27,500	
		<i>AF PRIMARIA PB</i>	1	59,430			59,430	
		<i>ACS VVDA CONSERJE</i>	1	13,980			13,980	
		<i>ACS GIMNASIO</i>	1	29,100			29,100	
		<i>ACS INFANTIL</i>	1	36,630			36,630	
		<i>ACS PRIMARIA PB</i>	1	3,890			3,890	
							<u>310,070</u>	310,070
1.1.6.7	M.	TUBERÍA POLIPROPILENO 16 mm.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>ACS VVDA CONSERJE</i>	1	10,550			10,550	
		<i>ACS GIMNASIO</i>	1	1,950			1,950	
		<i>ACS INFANTIL</i>	1	70,550			70,550	
		<i>ACS PRIMARIA PB</i>	1	3,680			3,680	
		<i>RETORNOS VVDA CONSERJE</i>	1	13,760			13,760	
		<i>RETORNOS GIMNASIO</i>	1	18,990			18,990	
		<i>RETORNOS INFANTIL</i>	1	120,000			120,000	
							<u>239,480</u>	239,480
1.1.6.8	Ud	TOMA DE AGUA CON ROSCA HEMBRA Y PLACA DE 20 mm.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>VVDA CONSERJE</i>	6				6,000	
		<i>GIMNASIO</i>	23				23,000	
		<i>INFANTIL</i>	36				36,000	
		<i>PRIMARIA P1</i>	10				10,000	
		<i>PRIMARIA PB</i>	23				23,000	
							<u>98,000</u>	98,000
1.1.6.9	Ud	TOMA DE AGUA CON ROSCA HEMBRA Y PLACA DE 25 mm	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>VVDA CONSERJE</i>	2				2,000	
		<i>GIMNASIO</i>	13				13,000	
		<i>INFANTIL</i>	1				1,000	
		<i>PRIMARIA PB</i>	7				7,000	
							<u>23,000</u>	23,000
1.1.6.10	Ud	TOMA DE AGUA CON ROSCA HEMBRA Y PLACA DE 40 mm	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>PRIMARIA PB</i>	1				1,000	
							<u>1,000</u>	1,000
1.1.6.11	Ud	TOMA DE AGUA CON ROSCA HEMBRA Y PLACA DE 16 mm	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

## 1 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción						Medición
		INFANTILES					22,000	
		PRIMARIA PB					1,000	
							<u>23,000</u>	23,000
<b>1.1.6.12</b>	<b>Ud</b>	TOMA DE AGUA CON ROSCA HEMBRA Y PLACA DE 32 mm	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		PRIMARIA PB	4				<u>4,000</u>	
							4,000	4,000
<b>1.1.6.13</b>	<b>Ud</b>	LLAVE DE ESFERA DE 3/4" 20 mm.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		INFANTIL	8				8,000	
		VVDA CONSERJE	1				<u>1,000</u>	
							9,000	9,000
<b>1.1.6.14</b>	<b>Ud</b>	LLAVE DE ESFERA DE 1" 25 mm.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		CONSERJE	3				3,000	
		GIMNASIO	1				1,000	
		INFANTIL	1				1,000	
		PRIMARIA	3				<u>3,000</u>	
							8,000	8,000
<b>1.1.6.15</b>	<b>Ud</b>	LLAVE DE ESFERA 1 1/2" 40 mm.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		CONSERJE	1				1,000	
		GIMNASIO	5				5,000	
		PRIMARIA	2				<u>2,000</u>	
							8,000	8,000
<b>1.1.6.16</b>	<b>Ud</b>	LLAVE DE ESFERA DE 2" 50 mm.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		PRIMARIA	1				<u>1,000</u>	
							1,000	1,000
<b>1.1.6.17</b>	<b>Ud</b>	VÁLVULA ANTIRRETORNO DE 1/2" 15 mm.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		GIMNASIO	5				5,000	
		INFANTIL	14				<u>14,000</u>	
							19,000	19,000
<b>1.1.6.18</b>	<b>Ud</b>	LLAVE DE ESFERA DE 32 mm.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		CONSERJE	1				1,000	
		GIMNASIO	3				3,000	
		INFANTIL	8				8,000	
		PRIMARIA	8				<u>8,000</u>	
							20,000	20,000





## **Mediciones y Presupuesto**

CEIP NUEVO RIBARROJA



Capítulo nº 1 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
----	----	-------------	----------	--------	---------

1.1.- Fontanería

1.1.1.- Acometidas

**1.1.1.1 Ud** Acometida a la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 63 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, sin incluir la rotura del pavimento. Según DB-HS 4.

**Total ud : 1,000 367,43 € 367,43 €**

1.1.2.- Tubos de alimentación

**1.1.2.1 M.** Tubería de polietileno sanitario, de 63 mm. (2 1/2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial. Según DB-HS 4.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<i>ALIMENTACIÓN</i>	1	6,890			6,890	
					6,890	6,890
			<b>6,890</b>	<b>48,44 €</b>		<b>333,75 €</b>

1.1.3.- Contadores

**1.1.3.1 Ud** Contador general de agua de 2 1/2", colocado en la batería general y conexionado a ésta y al ramal de acometida, incluso instalación de dos llaves de corte de esfera, de 63 mm., juego de bridas, válvula de retención y demás material auxiliar, totalmente montado y funcionando, incluso timbrado del contador por el Ministerio de Industria, sin incluir la batería general, ni la acometida. Según DB-HS 4.

**Total ud : 1,000 1.073,04 € 1.073,04 €**

1.1.4.- Instalación exteriores

**1.1.4.1 M.** Tubería de polietileno sanitario, de 20 mm. (3/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial. Según DB-HS 4.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<i>RAMAL GIM-RIE-INF</i>	1	24,120			24,120	
<i>RAMAL INF-RIE-PRIM</i>	1	124,450			124,450	
<i>RIEGOS</i>	1	84,280			84,280	
					232,850	232,850
			<b>232,850</b>	<b>9,50 €</b>		<b>2.212,08 €</b>

Capítulo nº 1 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
1.1.4.2	M.	Tubería de polietileno sanitario, de 25 mm. (1") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial. Según DB-HS 4.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>RAMAL GIM-RIE-INF</i>	1	0,610			0,610	
		<i>RAMAL INF-RIE-PRIM</i>	1	45,050			45,050	
							45,660	45,660
		<b>Total m. :</b>		<b>45,660</b>		<b>12,47 €</b>		<b>569,38 €</b>
1.1.4.3	M.	Tubería de polietileno sanitario, de 40 mm. (1 1/2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial. Según DB-HS 4.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>RAMAL GIM-CONS</i>	1	40,100			40,100	
		<i>RAMAL INF-RIE-PRIM</i>	1	2,580			2,580	
							42,680	42,680
		<b>Total m. :</b>		<b>42,680</b>		<b>15,87 €</b>		<b>677,33 €</b>
1.1.4.4	M.	Tubería de polietileno sanitario, de 50 mm. (2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial. Según DB-HS 4.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>RAMAL GIM-RIE-INF</i>	1	36,840			36,840	
		<i>RAMAL INF-RIE-PRIM</i>	1	14,090			14,090	
		<i>RAMAL CONEXION</i>	1	1,400			1,400	
		<i>HORNACINA-ALIMENTACIÓN</i>						
							52,330	52,330
		<b>Total m. :</b>		<b>52,330</b>		<b>21,98 €</b>		<b>1.150,21 €</b>
1.1.4.5	M.	Tubería de polietileno sanitario, de 63 mm. (2 1/2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial. Según DB-HS 4.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>RAMAL GIM-RIE-INF</i>	1	20,520			20,520	
		<i>RAMAL INF-RIE-PRIM</i>	1	63,070			63,070	
		<i>RAMAL HORNACINA</i>	1	32,560			32,560	
							116,150	116,150
		<b>Total m. :</b>		<b>116,150</b>		<b>48,44 €</b>		<b>5.626,31 €</b>

Capítulo nº 1 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
1.1.4.6	M.	Tubería preaislada para red de calor y/o frío. Formada por una tubería caloportadora de Polibutileno (PB) de 25mm. de diámetro exterior y espesor de pared de 2,3mm, aislamiento de poliolefina (PO) y una carcasa de protección de Polietileno de Alta densidad (PEHD) de 90mm de diámetro. Se utilizará en aplicaciones sanitarias a una temperatura máx. de funcionamiento desde -15° hasta +95°C y a un rango de presiones desde 16 bar.(a -15°C) hasta 8 bar. (a +95°C); i. p.p./ codos, tes, piezas especiales y accesorios de unión del mismo material mediante soldadura por electrofusión.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>ARQ 16 - ARQ DERIVACIÓN</i>	1	3,940			3,940	
							3,940	3,940
		<b>Total m. :</b>		<b>3,940</b>			<b>34,52 €</b>	<b>136,01 €</b>
1.1.4.7	M.	Tubería preaislada para red de calor y/o frío. Formada por una tubería caloportadora de Polibutileno (PB) de 32mm. de diámetro exterior y espesor de pared de 2,9mm, aislamiento de poliolefina (PO) y una carcasa de protección de Polietileno de Alta densidad (PEHD) de 125mm de diámetro. Se utilizará en aplicaciones sanitarias a una temperatura máx. de funcionamiento desde -15° hasta +95°C y a un rango de presiones desde 16 bar.(a -15°C) hasta 8 bar. (a +95°C); i. p.p./ codos, tes, piezas especiales y accesorios de unión del mismo material mediante soldadura por electrofusión.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>ARQ 15 - ARQ D</i>	1	3,490			3,490	
		<i>ARQ D - CUARTO CALDERAS</i>	1	50,320			50,320	
							53,810	53,810
		<b>Total m. :</b>		<b>53,810</b>			<b>42,25 €</b>	<b>2.273,47 €</b>
1.1.4.8	Ud	Suministro y colocación de llave de corte por compuerta, de 2 1/2" (63 mm.) de diámetro, de latón fundido, colocada mediante unión roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando. Según DB-HS 4.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>ARQ. EXT</i>	2				2,000	
							2,000	2,000
		<b>Total ud :</b>		<b>2,000</b>			<b>72,14 €</b>	<b>144,28 €</b>
1.1.4.9	Ud	Suministro y colocación de llave de corte por compuerta, de 2" (50 mm.) de diámetro, de latón fundido, colocada mediante unión roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando. Según DB-HS 4.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>ARQ. EXT</i>	4				4,000	
							4,000	4,000
		<b>Total ud :</b>		<b>4,000</b>			<b>59,00 €</b>	<b>236,00 €</b>
1.1.4.10	Ud	Suministro y colocación de llave de corte por compuerta, de 1 1/2" (40 mm.) de diámetro, de latón fundido, colocada mediante unión roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando. Según DB-HS 4.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>ARQ. EXT</i>	2				2,000	
							2,000	2,000
		<b>Total ud :</b>		<b>2,000</b>			<b>49,61 €</b>	<b>99,22 €</b>
1.1.4.11	Ud	Suministro y colocación de llave de corte por compuerta, de 1" (25 mm.) de diámetro, de latón fundido, colocada mediante unión roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando. Según DB-HS 4.						

Mediciones y Presupuesto

Capítulo nº 1 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
		<i>ARQ. EXT</i>	1			1,000	
						1,000	1,000
			<b>Total ud :</b>	<b>1,000</b>		<b>36,28 €</b>	<b>36,28 €</b>

**1.1.4.12 Ud** Arqueta prefabricada registrable de PVC de 40x40 cm., con tapa y marco de PVC incluidos. Colocada sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
		<i>EXTERIORES</i>	18			18,000	
						18,000	18,000
			<b>Total ud :</b>	<b>18,000</b>		<b>117,74 €</b>	<b>2.119,32 €</b>

**1.1.4.13 Ud** Suministro y colocación de llave de corte por compuerta, de 3/4" (20 mm.) de diámetro, de latón fundido, colocada mediante unión roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando. Según DB-HS 4.

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
		<i>ARQ. EXT</i>	6			6,000	
						6,000	6,000
			<b>Total ud :</b>	<b>6,000</b>		<b>28,17 €</b>	<b>169,02 €</b>

**1.1.4.14 M.** Electroválvula con cuerpo de plástico y solenoide de 24 V.C.A., presión máxima de 10 bar, conexión roscada y en funcionamiento.

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
		<i>RIEGOS</i>	2			2,000	
						2,000	2,000
			<b>Total m. :</b>	<b>2,000</b>		<b>38,88 €</b>	<b>77,76 €</b>

**1.1.4.15 M.** Suministro y colocación de válvula de retención, de 3/4" (20 mm) de diámetro, de polipropileno; colocada mediante unión roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando. Según DB-HS 4.

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
		<i>EXTERIORES</i>	8			8,000	
						8,000	8,000
			<b>Total m. :</b>	<b>8,000</b>		<b>6,63 €</b>	<b>53,04 €</b>

**1.1.4.16 M.** Boca de riego de 20 mm de diámetro para una presión nominal de 16 bar, alojada en arqueta de PVC , con tapa y juntas incluso PP. Piezas especiales, puesta en obra, totalmente instalada y probada.

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
		<i>EXTERIORES</i>	7			7,000	
						7,000	7,000
			<b>Total m. :</b>	<b>7,000</b>		<b>105,50 €</b>	<b>738,50 €</b>

1.1.5.- Montantes

Capítulo nº 1 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
1.1.5.1	M.	Tubería de polipropileno reticular sanitario marca ITALSAN modelo NIRON SDR6, de 32 mm. de diámetro nominal, para 20 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno(manguitos de unión y codos de 90°),incluso tés de unión, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 4 metros de longitud y con protección superficial. Según DB-HS 4.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>AF PRIMARIA</i>	1			3,500	3,500	
		<i>ACS PRIMARIA</i>	1			9,000	9,000	
		<i>ACS GIMNASIO</i>	1			9,000	9,000	
							21,500	21,500
		<b>Total m. :</b>			<b>21,500</b>	<b>28,46 €</b>		<b>611,89 €</b>

1.1.6.- Instalación interior

1.1.6.1 M. Tubería de polipropileno reticular sanitario marca ITALSAN modelo NIRON SDR6, de 63 mm. de diámetro nominal, para 20 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno(manguitos de unión y codos de 90°),incluso tés de unión en latón, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 4 metros de longitud y con protección superficial. Según DB-HS 4.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<i>AF INFANTIL PB</i>	1	8,520			8,520	
					8,520	8,520
		<b>Total m. :</b>	<b>8,520</b>		<b>34,28 €</b>	<b>292,07 €</b>

1.1.6.2 M. Tubería de polipropileno reticular sanitario marca ITALSAN modelo NIRON SDR6, de 50 mm. de diámetro nominal, para 20 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno (manguitos de unión y codos de 90°),incluso tés de unión, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta de 4 metros de longitud y con protección superficial. Según DB-HS 4.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<i>AF VVDA CONSERJE</i>	1	0,830			0,830	
<i>AF GIMNASIO</i>	1	6,550			6,550	
<i>AF INFANTIL</i>	1	28,200			28,200	
<i>AF PRIMARIA PB</i>	1	29,610			29,610	
					65,190	65,190
		<b>Total m. :</b>	<b>65,190</b>		<b>31,61 €</b>	<b>2.060,66 €</b>

1.1.6.3 M. Tubería de polipropileno reticular sanitario marca ITALSAN modelo NIRON SDR6, de 32 mm. de diámetro nominal, para 20 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno(manguitos de unión y codos de 90°),incluso tés de unión, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 4 metros de longitud y con protección superficial. Según DB-HS 4.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<i>AF VVDA CONSERJE</i>	1	0,550			0,550	
<i>AF GIMNASIO</i>	1	4,870			4,870	
<i>AF INFANTIL</i>	1	28,780			28,780	
<i>AF PRIMARIA PB</i>	1	19,750			19,750	
					(Continúa...)	

Capítulo nº 1 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
1.1.6.3	M.	TUBERÍA POLIPROPILENO 40 mm.			(Continuación...)
		ACS GIMNASIO	1	7,680	7,680
		ACS INFANTIL	1	2,860	2,860
		ACS PRIMARIA PB	1	3,340	3,340
					67,830
			<b>Total m. :</b>	<b>67,830</b>	<b>28,46 €</b>
					<b>1.930,44 €</b>

1.1.6.4 M. Tubería de polipropileno reticular sanitario marca ITALSAN modelo NIRON SDR6, de 32 mm. de diámetro nominal, para 20 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno (manguitos de unión y codos de 90°), incluso tés de unión, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta de 4 metros de longitud y con protección superficial. Según DB-HS 4.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
AF VVDA CONSERJE	1	10,470			10,470	
AF GIMNASIO	1	20,330			20,330	
AF INFANTIL	1	43,100			43,100	
AF PRIMARIA P1	1	48,470			48,470	
AF PRIMARIA PB	1	31,350			31,350	
ACS GIMNASIO	1	6,230			6,230	
ACS INFANTIL	1	42,680			42,680	
ACS PRIMARIA PB	1	3,980			3,980	
					206,610	206,610
			<b>Total m. :</b>	<b>206,610</b>	<b>21,56 €</b>	<b>4.454,51 €</b>

1.1.6.5 M. Tubería de polipropileno reticular sanitario marca ITALSAN modelo NIRON SDR6, de 25 mm. de diámetro nominal, para 20 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno(manguitos de unión y codos de 90°), incluso tés de unión, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 4 metros de longitud y con protección superficial. Según DB-HS 4.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
AF VVDA CONSERJE	1	36,910			36,910	
AF GIMNASIO	1	30,800			30,800	
AF INFANTIL	1	14,860			14,860	
AF PRIMARIA P1	1	7,660			7,660	
AF PRIMARIA PB	1	148,940			148,940	
ACS VVDA CONSERJE	1	7,470			7,470	
ACS GIMNASIO	1	6,540			6,540	
ACS INFANTIL	1	9,600			9,600	
ACS PRIMARIA PB	1	20,940			20,940	
					283,720	283,720
			<b>Total m. :</b>	<b>283,720</b>	<b>18,33 €</b>	<b>5.200,59 €</b>

1.1.6.6 M. Tubería de polipropileno reticular sanitario marca ITALSAN modelo NIRON SDR6, de 20 mm. de diámetro nominal, para 20 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno(manguitos de unión y codos de 90°), incluso tés de unión, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 4 metros de longitud y con protección superficial. Según DB-HS 4.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
AF VVDA CONSERJE	1	15,620			15,620	
AF GIMNASIO	1	26,890			26,890	
					(Continúa...)	



Capítulo nº 1 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
1.1.6.6	M.	TUBERÍA POLIPROPILENO 20 mm.			(Continuación...)
		AF INFANTIL	1	97,030	97,030
		AF PRIMARIA P1	1	27,500	27,500
		AF PRIMARIA PB	1	59,430	59,430
		ACS VVDA CONSERJE	1	13,980	13,980
		ACS GIMNASIO	1	29,100	29,100
		ACS INFANTIL	1	36,630	36,630
		ACS PRIMARIA PB	1	3,890	3,890
					<u>310,070</u>
					310,070
		<b>Total m. :</b>	<b>310,070</b>	<b>15,25 €</b>	<b>4.728,57 €</b>

1.1.6.7 M. Tubería de polipropileno reticular sanitario marca ITALSAN modelo NIRON SDR6, de 16 mm. de diámetro nominal, para 20 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno(manguitos de unión y codos de 90°),incluso tés de unión, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 4 metros de longitud y con protección superficial. Según DB-HS 4.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
ACS VVDA CONSERJE	1	10,550			10,550	
ACS GIMNASIO	1	1,950			1,950	
ACS INFANTIL	1	70,550			70,550	
ACS PRIMARIA PB	1	3,680			3,680	
RETORNOS VVDA CONSERJE	1	13,760			13,760	
RETORNOS GIMNASIO	1	18,990			18,990	
RETORNOS INFANTIL	1	120,000			120,000	
					<u>239,480</u>	
					239,480	239,480
		<b>Total m. :</b>	<b>239,480</b>	<b>12,71 €</b>	<b>3.043,79 €</b>	

1.1.6.8 Ud Suministro y colocación de toma de agua con rosca hembra y placa de anclaje de polipropileno marca ITALSAN modelo NIRON, de 20 mm de diámetro,rosca de latón fundido; colocada mediante unión soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando, incluso tapón. Según DB-HS 4.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
VVDA CONSERJE	6				6,000	
GIMNASIO	23				23,000	
INFANTIL	36				36,000	
PRIMARIA P1	10				10,000	
PRIMARIA PB	23				23,000	
					<u>98,000</u>	
					98,000	98,000
		<b>Total ud :</b>	<b>98,000</b>	<b>5,44 €</b>	<b>533,12 €</b>	

1.1.6.9 Ud Suministro y colocación de toma de agua con rosca hembra y placa de anclaje de polipropileno marca ITALSAN modelo NIRON, de 25 mm de diámetro,rosca de latón fundido; colocada mediante unión soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando, incluso tapón. Según DB-HS 4.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
VVDA CONSERJE	2				2,000	
GIMNASIO	13				13,000	
INFANTIL	1				1,000	
PRIMARIA PB	7				7,000	
					<u>23,000</u>	
					23,000	23,000
		<b>Total ud :</b>	<b>23,000</b>	<b>5,83 €</b>	<b>134,09 €</b>	

Capítulo nº 1 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
<b>1.1.6.10 Ud</b> Suministro y colocación de toma de agua con rosca hembra y placa de anclaje de polipropileno marca ITALSAN modelo NIRON, de 40 mm de diámetro, rosca de latón fundido; colocada mediante unión soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando, incluso tapón. Según DB-HS 4.								
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	<i>PRIMARIA PB</i>		1				1,000	
							1,000	1,000
			<b>Total ud :</b>			<b>1,000</b>	<b>45,21 €</b>	<b>45,21 €</b>
<b>1.1.6.11 Ud</b> Suministro y colocación de toma de agua con rosca hembra y placa de anclaje de polipropileno marca ITALSAN modelo NIRON, de 40 mm de diámetro, rosca de latón fundido; colocada mediante unión soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando, incluso tapón. Según DB-HS 4.								
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	<i>INFANTILES</i>		22				22,000	
	<i>PRIMARIA PB</i>		1				1,000	
							23,000	23,000
			<b>Total ud :</b>			<b>23,000</b>	<b>27,96 €</b>	<b>643,08 €</b>
<b>1.1.6.12 Ud</b> Suministro y colocación de pieza marca ITALSAN modelo NIRON de polipropileno de enlace con rosca hembra de latón fundido, de 32 mm. de diámetro; colocada mediante unión roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando. Según DB-HS 4.								
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	<i>PRIMARIA PB</i>		4				4,000	
							4,000	4,000
			<b>Total ud :</b>			<b>4,000</b>	<b>40,25 €</b>	<b>161,00 €</b>
<b>1.1.6.13 Ud</b> Suministro y colocación de llave de corte por esfera, de 3/4" (20 mm.) de diámetro, de polipropileno, colocada mediante unión roscada, soldada o pegada, totalmente equipada, instalada y funcionando. Según DB-HS 4.								
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	<i>INFANTIL</i>		8				8,000	
	<i>VVDA CONSERJE</i>		1				1,000	
							9,000	9,000
			<b>Total ud :</b>			<b>9,000</b>	<b>5,72 €</b>	<b>51,48 €</b>
<b>1.1.6.14 Ud</b> Suministro y colocación de llave de corte por esfera, de 1" (25 mm.) de diámetro, de polipropileno, colocada mediante unión roscada, soldada o pegada, totalmente equipada, instalada y funcionando. Según DB-HS 4.								
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	<i>CONSERJE</i>		3				3,000	
	<i>GIMNASIO</i>		1				1,000	
	<i>INFANTIL</i>		1				1,000	
	<i>PRIMARIA</i>		3				3,000	
							8,000	8,000
			<b>Total ud :</b>			<b>8,000</b>	<b>8,52 €</b>	<b>68,16 €</b>
<b>1.1.6.15 Ud</b> Suministro y colocación de llave de corte por esfera, de 1 1/2" (40 mm.) de diámetro, de polipropileno, colocada mediante unión roscada, soldada o pegada, totalmente equipada, instalada y funcionando. Según DB-HS 4.								
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

Capítulo nº 1 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
		CONSERJE		1,000	
		GIMNASIO		5,000	
		PRIMARIA		2,000	
				<u>8,000</u>	8,000
		<b>Total ud :</b>	<b>8,000</b>	<b>16,04 €</b>	<b>128,32 €</b>

**1.1.6.16 Ud** Suministro y colocación de llave de corte por esfera, de 2" (50 mm.) de diámetro, de polipropileno, colocada mediante unión roscada, soldada o pegada, totalmente equipada, instalada y funcionando. Según DB-HS 4.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PRIMARIA	1				1,000	
					<u>1,000</u>	1,000
		<b>Total ud :</b>	<b>1,000</b>	<b>22,40 €</b>		<b>22,40 €</b>

**1.1.6.17 Ud** Suministro y colocación de válvula de retención, de 1/2" (15 mm.) de diámetro, de polipropileno; colocada mediante unión roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando. Según DB-HS 4.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
GIMNASIO	5				5,000	
INFANTIL	14				14,000	
					<u>19,000</u>	19,000
		<b>Total ud :</b>	<b>19,000</b>	<b>5,97 €</b>		<b>113,43 €</b>

**1.1.6.18 Ud** Suministro y colocación de llave de corte por esfera, de 2" (50 mm.) de diámetro, de polipropileno, colocada mediante unión roscada, soldada o pegada, totalmente equipada, instalada y funcionando. Según DB-HS 4.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
CONSERJE	1				1,000	
GIMNASIO	3				3,000	
INFANTIL	8				8,000	
PRIMARIA	8				8,000	
					<u>20,000</u>	20,000
		<b>Total ud :</b>	<b>20,000</b>	<b>15,34 €</b>		<b>306,80 €</b>

Parcial nº 1 Instalaciones : **42.622,04 €**



## Presupuesto de ejecución material

<b>1 Instalaciones</b>	<b>42.622,04 €</b>
1.1.- Fontanería	42.622,04 €
1.1.1.- Acometidas	367,43 €
1.1.2.- Tubos de alimentación	333,75 €
1.1.3.- Contadores	1.073,04 €
1.1.4.- Instalación exteriores	16.318,21 €
1.1.5.- Montantes	611,89 €
1.1.6.- Instalación interior	23.917,72 €
<b>Total .....</b>	<b>42.622,04 €</b>

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de CUARENTA Y DOS MIL SEISCIENTOS VEINTIDOS EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS.

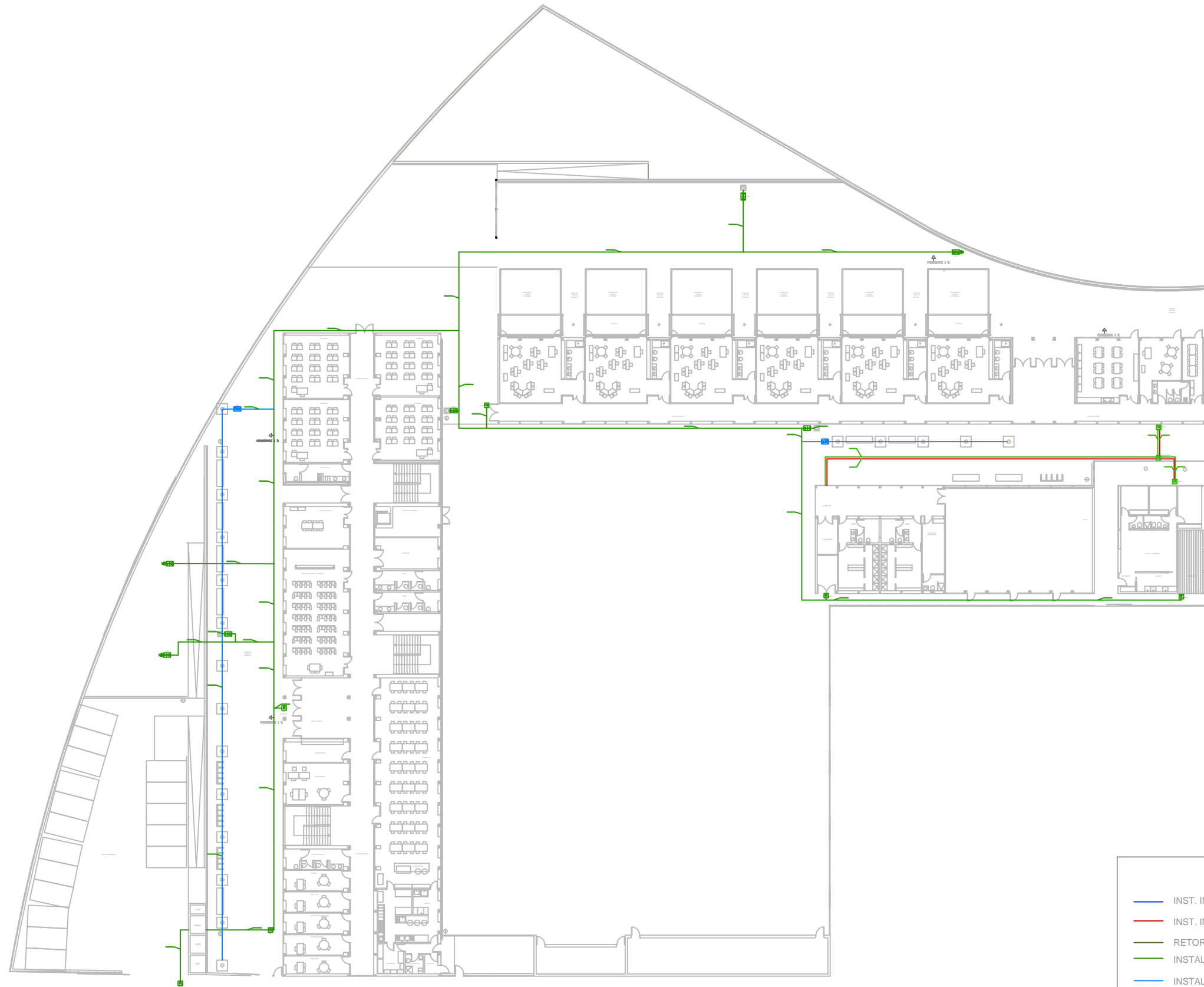


## 5. PLANOS

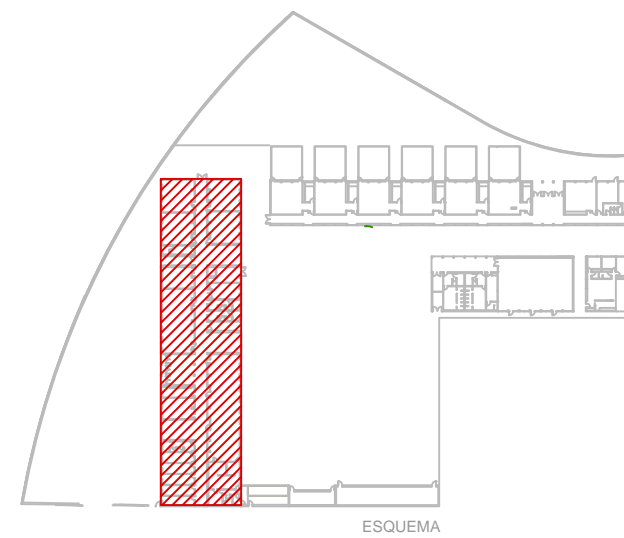
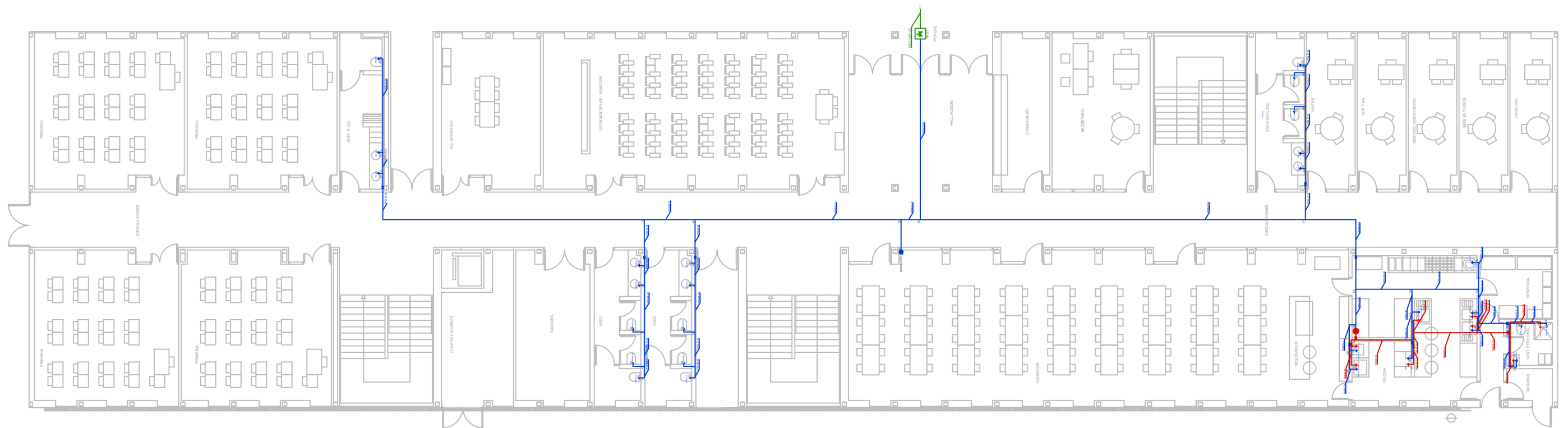
- **DISTRIBUCIÓN GENERAL DE LA PARCELA**
  - 1.1 PLANTA GENERAL DE DISTRIBUCIÓN EN EXTERIORES E 1:500
- **EDIFICIO EDUCACIÓN PRIMARIA**
  - 2.1 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA EN PLANTA BAJA E 1:200
  - 2.2 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA EN PLANTA PRIMERA E 1:200
  - 2.3 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA EN NÚCLEOS HÚMEDOS E 1:50
- **EDIFICIO EDUCACIÓN INFANTIL**
  - 3.1 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA EDIFICIO INFANTIL E 1:200
  - 3.2 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA EN NÚCLEOS HÚMEDOS E 1:50
- **EDIFICIO GIMNASIO**
  - 4.1 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA GIMNASIO E 1:50
- **VIVIENDA DEL CONSERJE**
  - 5.1 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA VIVIENDA DEL CONSERJE E 1:50



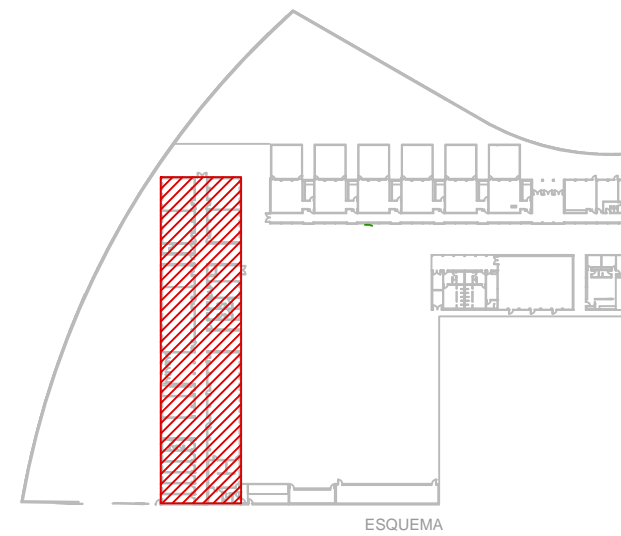
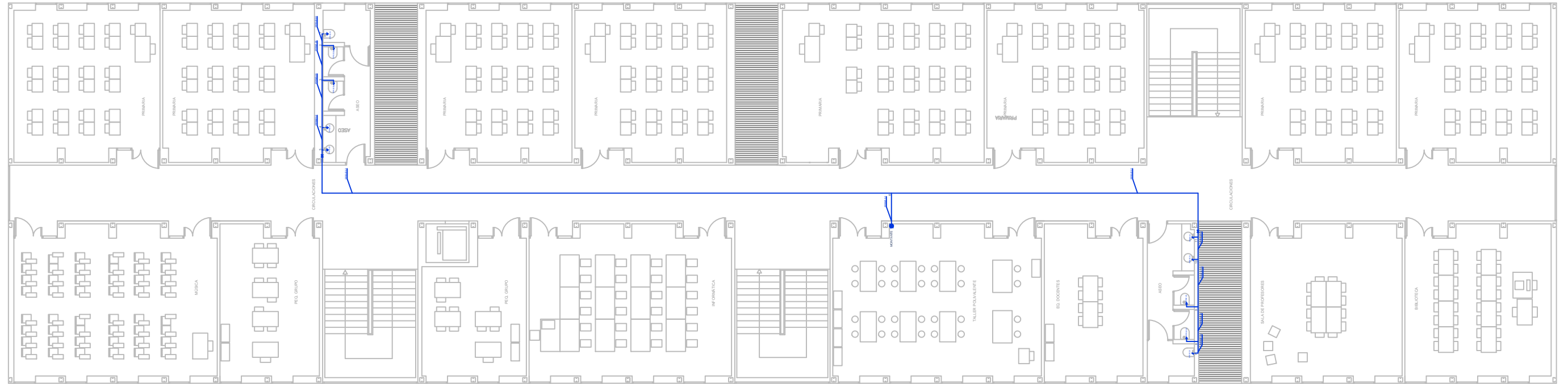




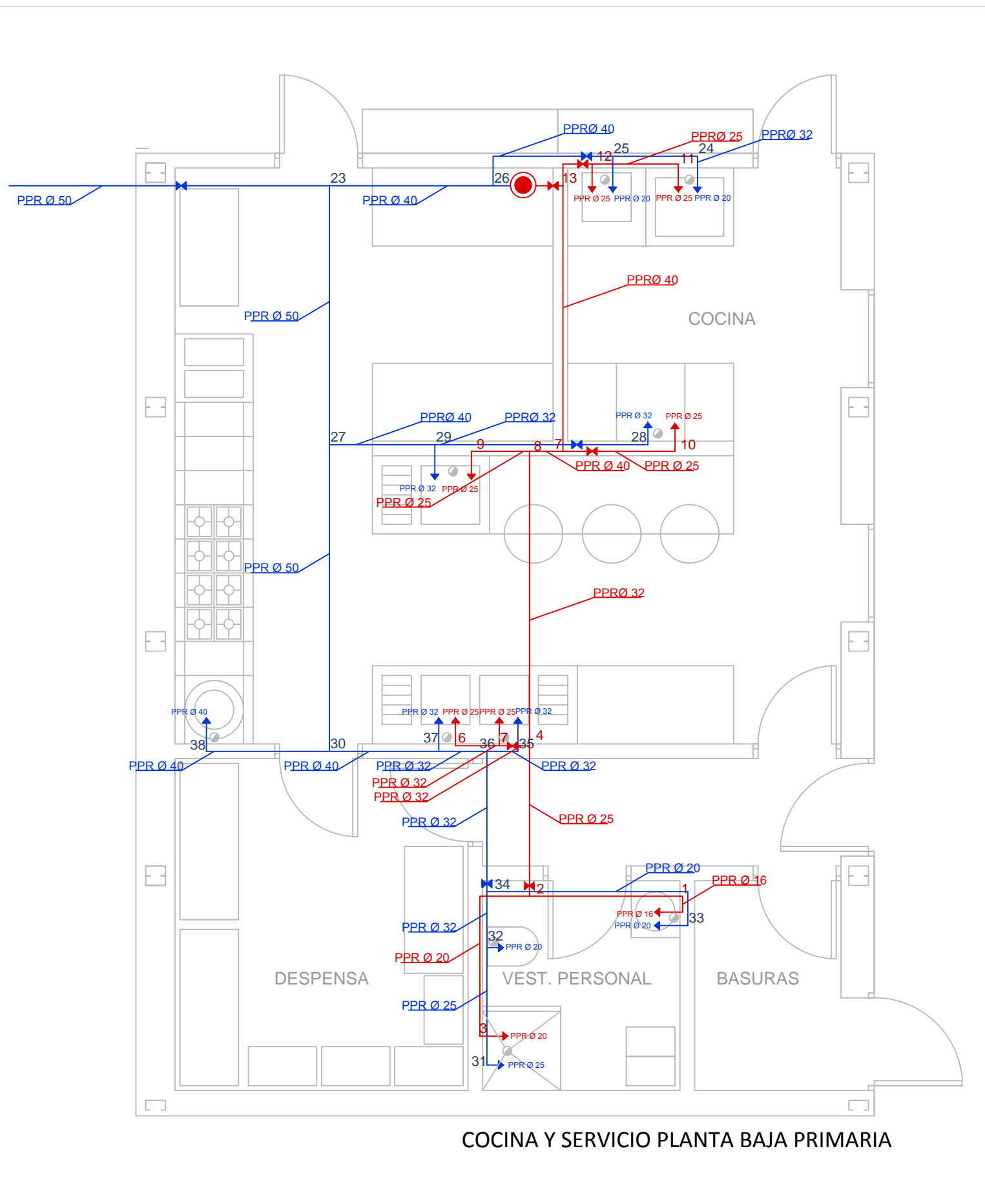
LEYENDA			
	INST. INTERIOR AF PPR		CALDERA APOYO ACS SOLAR
	INST. INTERIOR ACS PPR		LLAVE DE CORTE NÚCLEO HÚM.
	RETORNOS ACS PPR		PUNTO DE CONSUMO
	INSTALACION EXTERIORES PE		LLAVE DE CORTE EN ARQUETA
	INSTALACION RIEGO GOTEIO PE		ELECTROVÁLVULA
	CONDUCCIÓN ENTERRADA THX ACS SOLAR + RETORNO		VÁLVULA ANTIRRETORNO



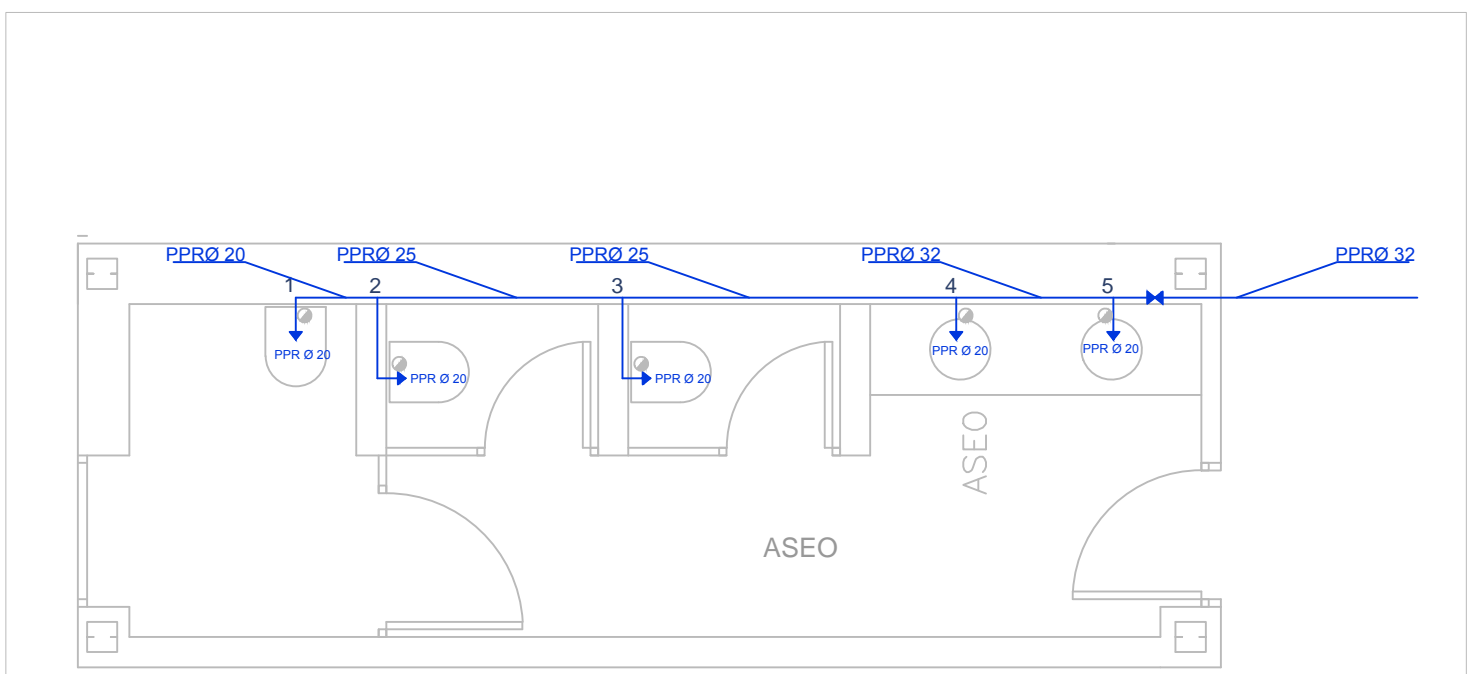
LEYENDA			
	INST. INTERIOR AF PPR		CALDERA APOYO ACS SOLAR
	INST. INTERIOR ACS PPR		LLAVE DE CORTE NÚCLEO HÚM.
	RETORNOS ACS PPR		PUNTO DE CONSUMO
	INSTALACION EXTERIORES PE		LLAVE DE CORTE EN ARQUETA
	INSTALACION RIEGO GOTEIO PE		ELECTROVÁLVULA
	CONDUCCIÓN ENTERRADA THX ACS SOLAR + RETORNO		VÁLVULA ANTIRRETORNO



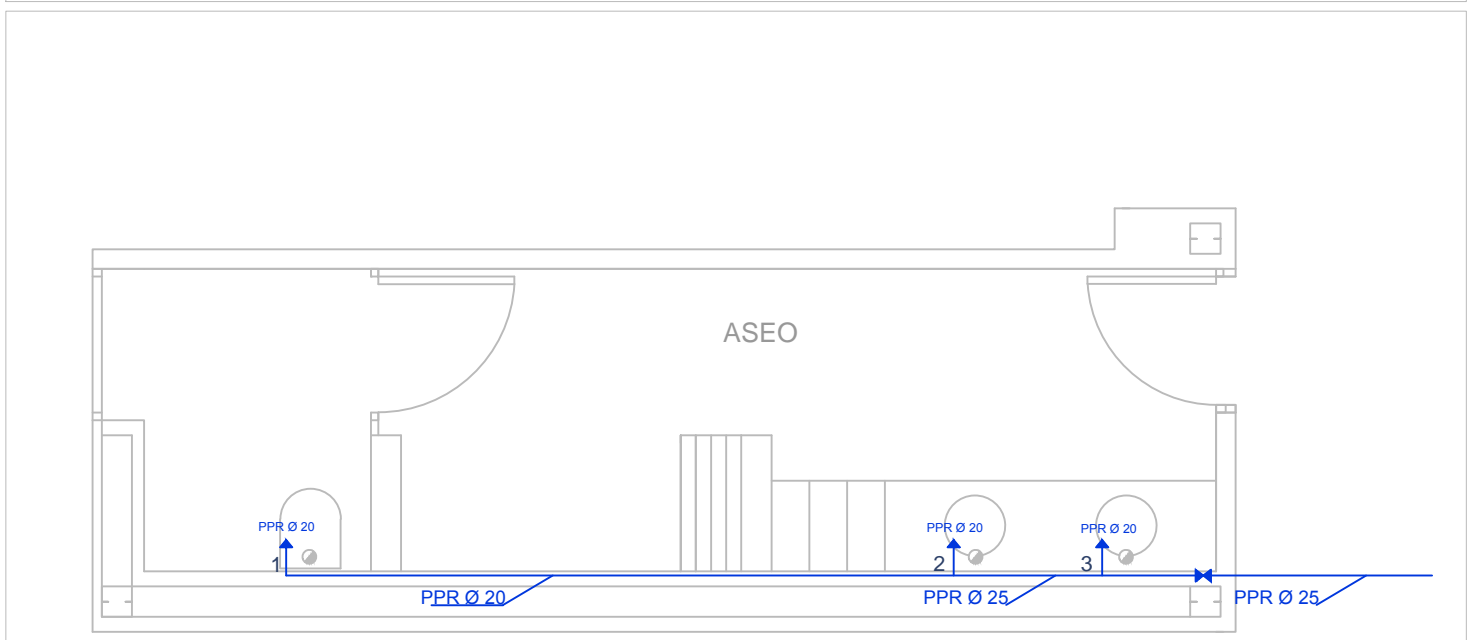
LEYENDA			
	INST. INTERIOR AF PPR		CALDERA APOYO ACS SOLAR
	INST. INTERIOR ACS PPR		LLAVE DE CORTE NÚCLEO HÚM.
	RETORNOS ACS PPR		PUNTO DE CONSUMO
	INSTALACION EXTERIORES PE		LLAVE DE CORTE EN ARQUETA
	INSTALACION RIEGO GOTEIO PE		ELECTROVÁLVULA
	CONDUCCIÓN ENTERRADA THX ACS SOLAR + RETORNO		VÁLVULA ANTIRRETORNO



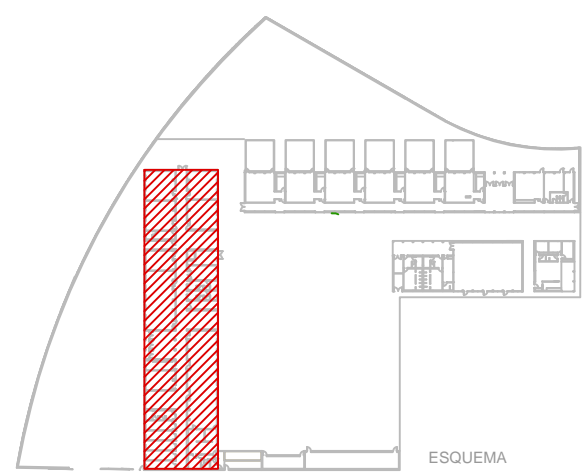
COCINA Y SERVICIO PLANTA BAJA PRIMARIA



ASEO TIPO 1 PLANTA BAJA Y PRIMERA

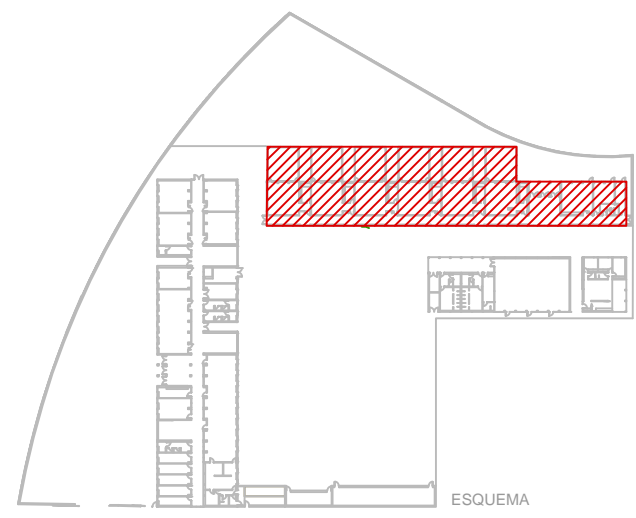


ASEO TIPO 2 PLANTA BAJA PRIMARIA

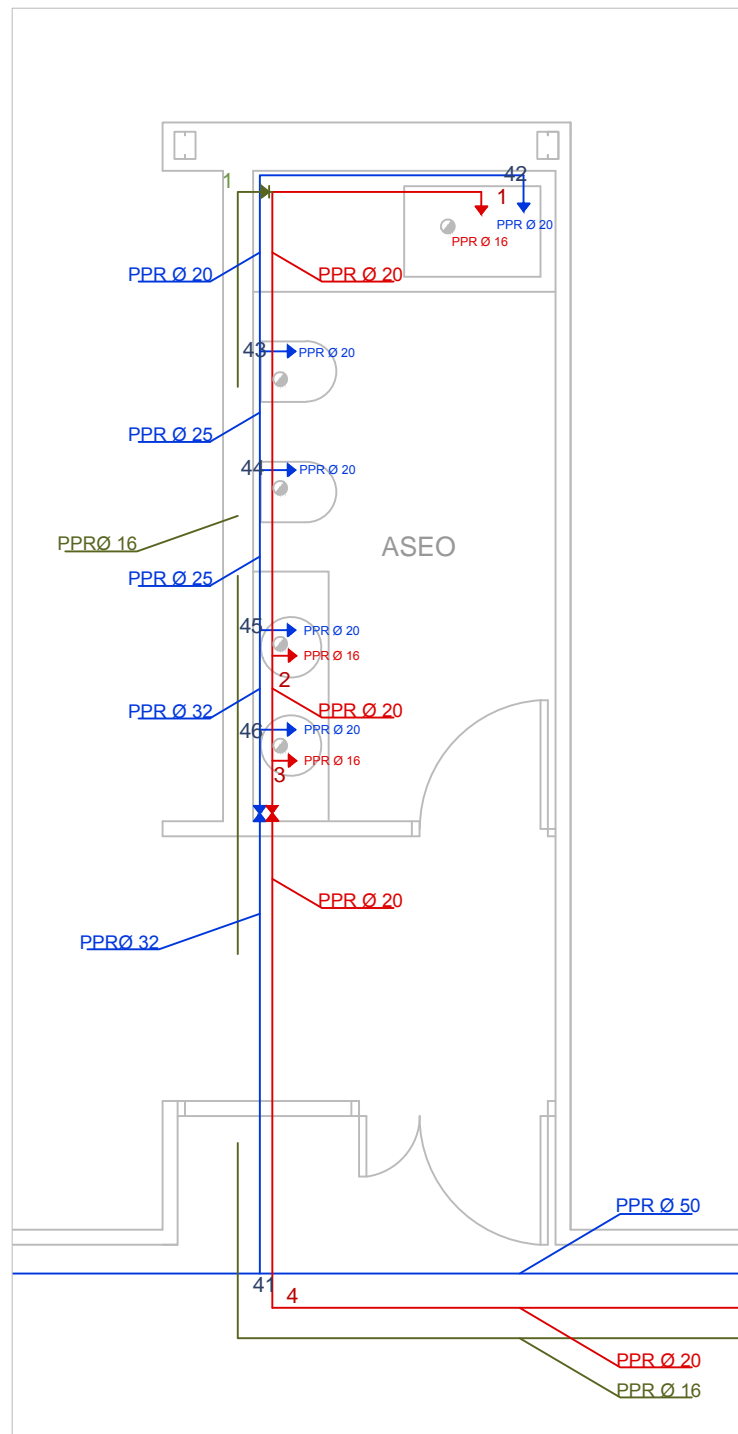


ESQUEMA

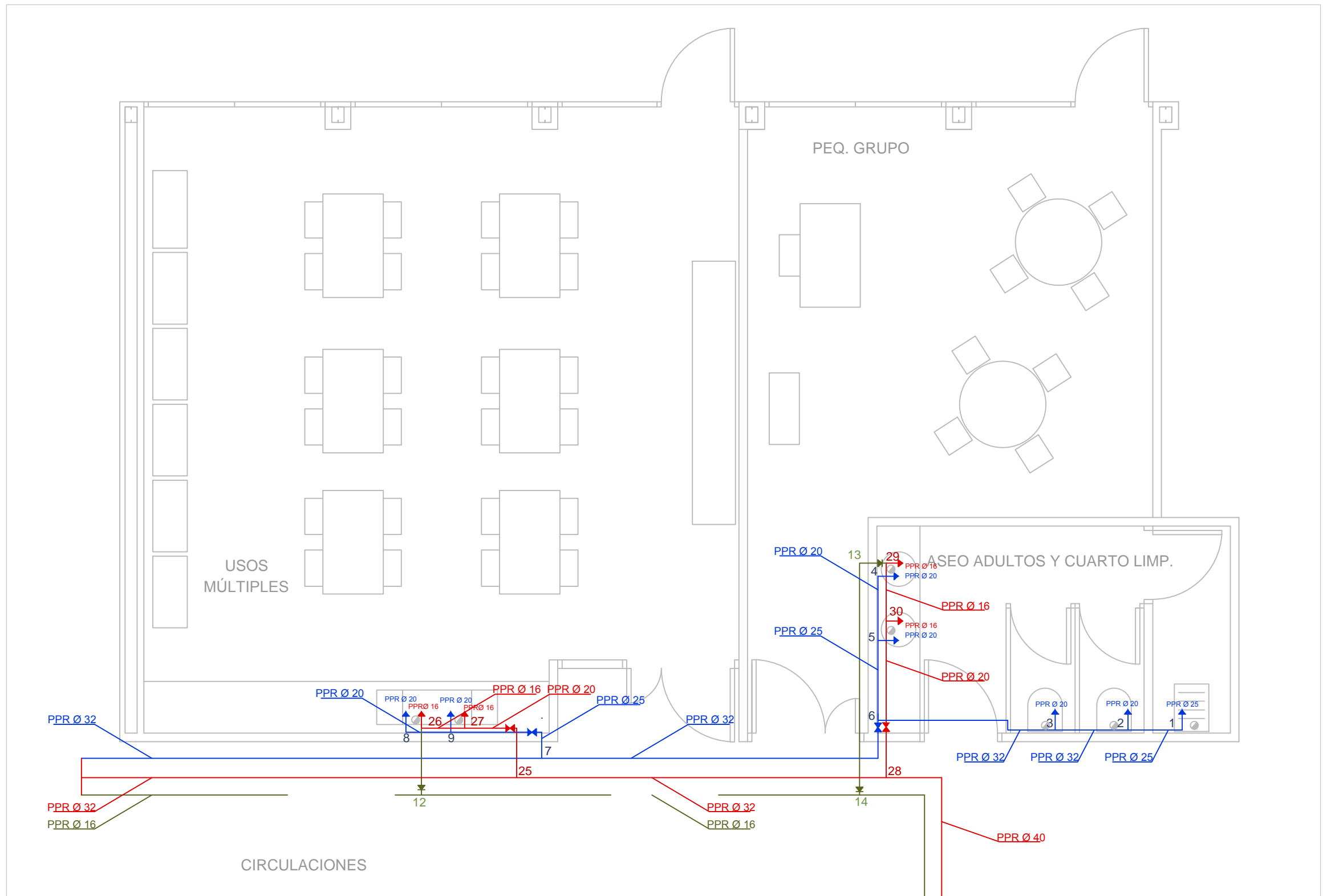
LEYENDA			
	INST. INTERIOR AF PPR		CALDERA APOYO ACS SOLAR
	INST. INTERIOR ACS PPR		LLAVE DE CORTE NÚCLEO HÚM.
	RETORNOS ACS PPR		PUNTO DE CONSUMO
	INSTALACION EXTERIORES PE		LLAVE DE CORTE EN ARQUETA
	INSTALACION RIEGO GOTEIO PE		ELECTROVÁLVULA
	CONDUCCIÓN ENTERRADA THX ACS SOLAR + RETORNO		VÁLVULA ANTIRRETORNO



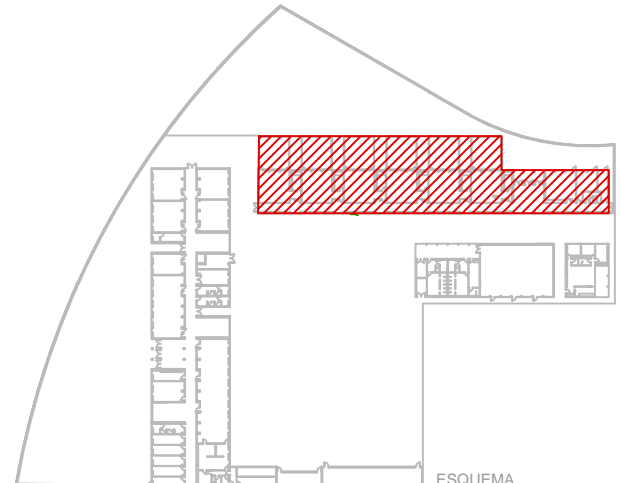
LEYENDA			
	INST. INTERIOR AF PPR		CALDERA APOYO ACS SOLAR
	INST. INTERIOR ACS PPR		LLAVE DE CORTE NÚCLEO HÚM.
	RETORNOS ACS PPR		PUNTO DE CONSUMO
	INSTALACION EXTERIORES PE		LLAVE DE CORTE EN ARQUETA
	INSTALACION RIEGO GOTEIO PE		ELECTROVÁLVULA
	CONDUCCIÓN ENTERRADA THX ACS SOLAR + RETORNO		VÁLVULA ANTIRRETORNO



ASEO TIPO AULAS EDIFICIO EDUCACIÓN INFANTIL

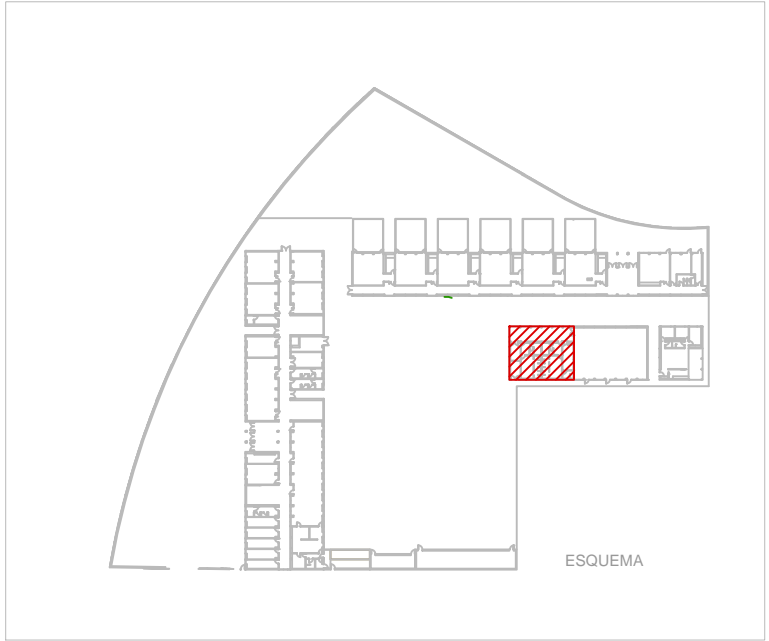
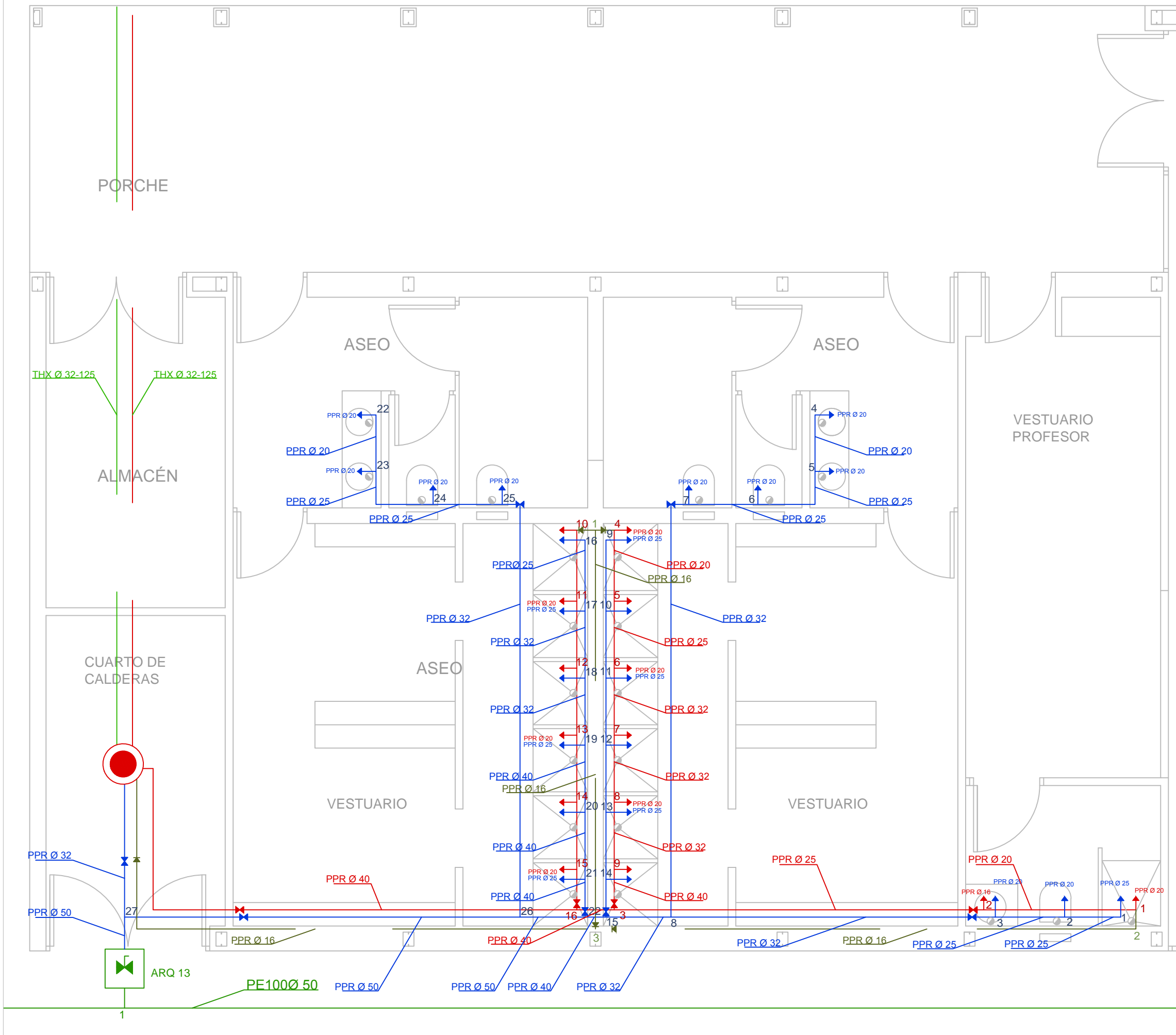


NÚCLEOS HÚMEDOS USOS MÚLTIPLES Y ADULTOS



ESQUEMA

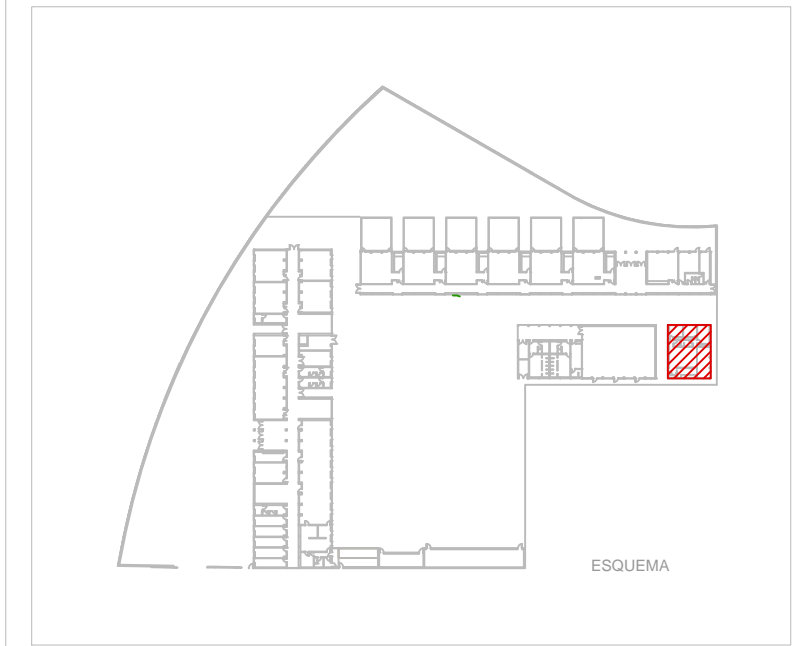
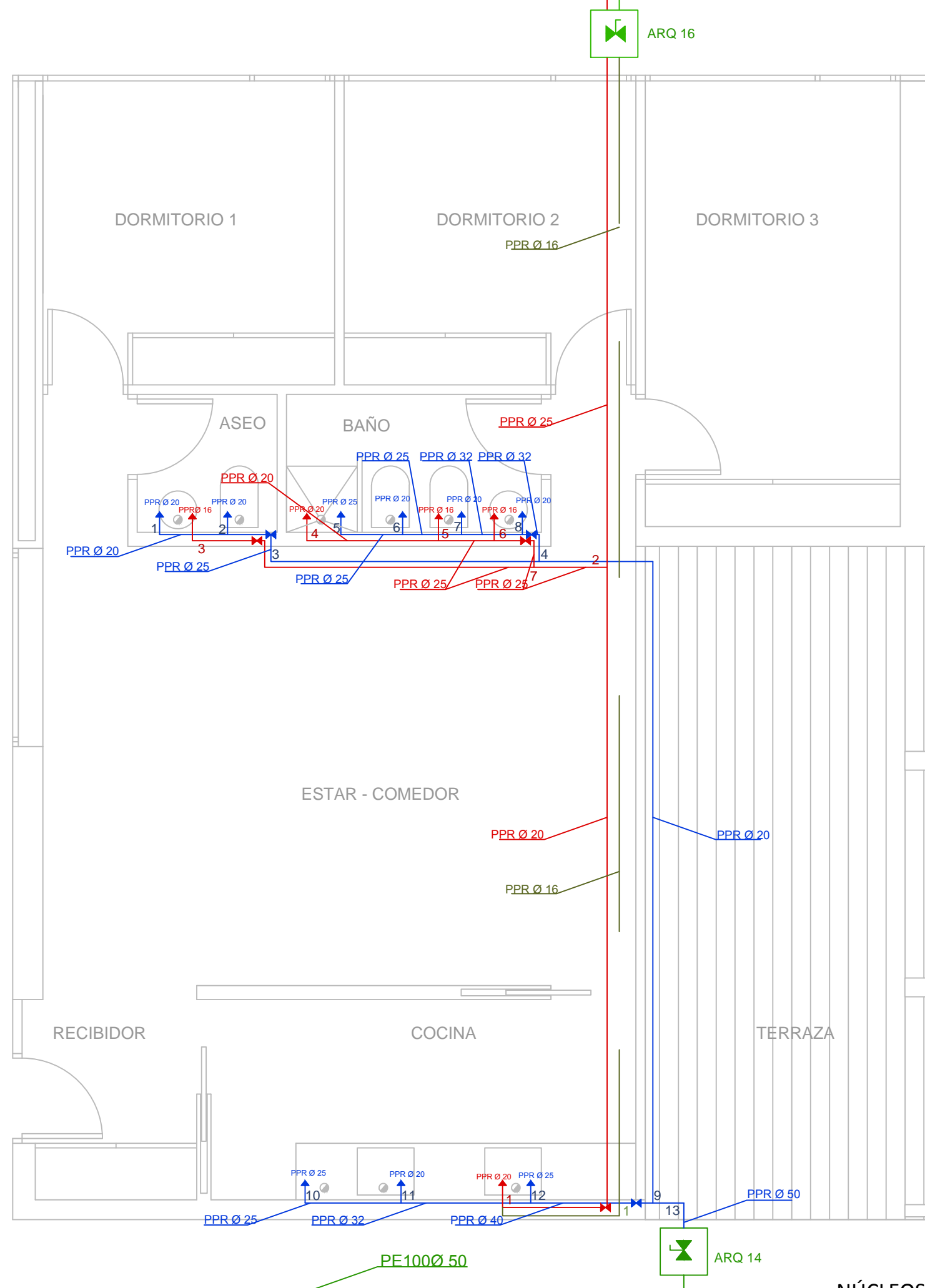
LEYENDA			
	INST. INTERIOR AF PPR		CALDERA APOYO ACS SOLAR
	INST. INTERIOR ACS PPR		LLAVE DE CORTE NÚCLEO HÚM.
	RETORNOS ACS PPR		PUNTO DE CONSUMO
	INSTALACION EXTERIORES PE		LLAVE DE CORTE EN ARQUETA
	INSTALACION RIEGO GOTEO PE		ELECTROVÁLVULA
	CONDUCCIÓN ENTERRADA THX ACS SOLAR + RETORNO		VÁLVULA ANTIRRETORNO



LEYENDA

	INST. INTERIOR AF PPR		CALDERA APOYO ACS SOLAR
	INST. INTERIOR ACS PPR		LLAVE DE CORTE NÚCLEO HÚM.
	RETORNOS ACS PPR		PUNTO DE CONSUMO
	INSTALACION EXTERIORES PE		LLAVE DE CORTE EN ARQUETA
	INSTALACION RIEGO GOTEIO PE		ELECTROVÁLVULA
	CONDUCCIÓN ENTERRADA THX ACS SOLAR + RETORNO		VÁLVULA ANTIRRETORNO

NÚCLEOS HÚMEDOS EDIFICIO GIMNASIO



LEYENDA

— (blue line)	INST. INTERIOR AF PPR	● (red circle)	CALDERA APOYO ACS SOLAR
— (red line)	INST. INTERIOR ACS PPR	⊗ (blue symbol)	LLAVE DE CORTE NÚCLEO HÚM.
— (green line)	RETORNOS ACS PPR	→ (blue arrow)	PUNTO DE CONSUMO
— (green line)	INSTALACION EXTERIORES PE	⊗ (green symbol)	LLAVE DE CORTE EN ARQUETA
— (blue line)	INSTALACION RIEGO GOTEO PE	⊗ (blue symbol)	ELECTROVÁLVULA
— (green line)	CONDUCCIÓN ENTERRADA THX ACS SOLAR + RETORNO	⊗ (green symbol)	VÁLVULA ANTIRRETORNO

NÚCLEOS HÚMEDOS VIVIENDA CONSERJE