

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE FONTANERÍA NUEVO I.E.S. JAUME I DE BORRIANA



ÍNDICE.

1	MEMORIA.....	4
1.1	RESUMEN DE CARACTERISTICAS.....	5
1.2	DATOS IDENTIFICATIVOS.....	6
1.3	ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO	6
1.4	EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN.....	6
1.5	LEGISLACIÓN APLICADA.....	7
1.6	DESCRIPCIONES PORMENORIZADAS.....	7
1.6.1	Descripción del edificio.....	7
1.6.2	Presión existente en el punto de entrega de la red.....	9
1.6.3	Descripción de la instalación de suministro de agua	9
2	CALCULOS.....	15
2.1	INSTALACIÓN SUMINISTRO DE AGUA	16
2.1.1	Base de cálculo	16
2.1.2	Dimensionado	18
2.1.3	Batería de contadores, contador general y llaves	20
2.1.4	Cuadro resumen de dimensionamiento de la instalación.....	20
2.1.5	Pérdida de carga	21
2.1.6	Agua caliente sanitaria.....	22
2.2	INSTALACION SANEAMIENTO	24
3	PLIEGO DE CONDICIONES	25
3.1	CALIDAD DE MATERIALES	26
3.1.1	Ensayos	26
3.1.2	Condiciones generales de materiales y equipos	26
3.1.3	Red de tubería de agua sanitaria	27
3.1.4	Grifería y llaves de paso.....	27
3.1.5	Sistemas de ahorro de agua.....	28

3.2	NORMAS DE EJECUCIÓN.....	29
3.2.1	Transporte y manipulación.....	29
3.2.2	Almacenamiento de tubos	30
3.2.3	Zanjas para alojamiento de las tuberías.....	30
3.2.4	Corte de los tubos	31
3.2.5	Sujeción y apoyos.....	31
3.2.6	Instalación de tuberías	32
3.2.7	Relleno de zanjas.....	33
3.2.8	Grapas y abrazaderas.....	33
3.2.9	Soportes.....	33
3.2.10	Soportes antivibratorios	34
3.3	CARACTERISTICAS DE LA EMPRESA INSTALADORA.....	34
3.4	PRUEBAS REGLAMENTARIAS	36
3.4.1	Prueba de instalaciones.....	36
3.5	CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD	38
3.5.1	Medidas de seguridad	38
3.5.2	Pruebas para las recepciones	38
3.5.3	Plazo de garantía	39
3.6	CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN	39
3.6.1	Ensayos	39
3.6.2	Relación de certificados de Control de Calidad	39
3.7	LIBRO DE ÓRDENES.....	40
4	PLANOS.....	41

INSTALACION DE FONTANERIA

FO00 SITUACION Y EMPLAZAMIENTO

FO01 PLANTA BAJA

FO02 PLANTA PRIMERA

FO03 PLANTA SEGUNDA

FO04 PLANTA CUBIERTA

FO05 ESQUEMA DE PRINCIPIO

1 MEMORIA

1.1 RESUMEN DE CARACTERISTICAS

Titular

Ayuntamiento de Burriana en la provincia de Castellón.

Situación de la instalación

El centro educativo se encuentra en la esquina conformada por la Plaza Manuel Sanchis Guarner y Calle Jacinto Benavente de Burriana en Castellón.



Autor del proyecto y Director de Obra

D. Rafael Prats Sabater (LEING ingeniería)

Av. Maestro Rodrigo, nº 103

46015 VALENCIA

Teléfono: 96.340.68.186

1.2 DATOS IDENTIFICATIVOS

Autor del proyecto y Director de Obra

D. Rafael Prats Sabater (LEING ingeniería)

Av. Maestro Rodrigo, nº 103

46015 VALENCIA

Teléfono: 96.340.68.186

Titular

Ayuntamiento de Burriana en la provincia de Castellón.

1.3 ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO

El presente documento tiene por finalidad definir y especificar las características técnicas y económicas de la instalación receptora de agua, incluyendo la distribución de agua del Instituto de Educación Secundaria Jaume I de Burriana, con el fin de que sirva de base para la ejecución de dicha instalación, así como para legalizar dicha instalación ante los Servicios Territoriales de la Consellería de Industria.

1.4 EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN

El centro educativo se encuentra en la esquina conformada por la Plaza Manuel Sanchís Guarner y Calle Jacinto Benavente de Burriana en Castellón.

1.5 LEGISLACIÓN APLICADA

Para la redacción de este proyecto se ha tenido en cuenta:

- Resoluciones de la Consellería de Industria, Comercio y Turismo de fecha 28/Mayo/1985
- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Para la redacción de este proyecto se ha tenido en cuenta:
- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Documento básico HS 4 "Suministro de agua".
- Normas UNE relacionadas.
- Real Decreto 909/2001, de 27 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.
- Decreto 173/2000 de 5 de diciembre del Gobierno Valenciano que establece las condiciones higiénico-sanitarias que deben reunir los equipos de transferencia de masa de agua en corriente de aire con producción de aerosoles, para la prevención de la legionelosis.

1.6 DESCRIPCIONES PORMENORIZADAS

1.6.1 Descripción del edificio

La edificación se proyecta para albergar un nuevo Instituto de Enseñanza Secundaria con un programa de 6 Unidades de Bachillerato, 24 Unidades de Educación Secundaria Obligatoria, Ciclos Formativos, Cafetería y Gimnasio.

El Centro se organiza en cuatro edificios.

Los edificios son:

- Edificio Bachiller/ESO; consta de planta baja, primera y segunda. En planta baja se ubican principalmente, aulas Taller Tecnología, aulas Música, Laboratorios Ciencias, Biblioteca, zona administración, Sala de

Usos Múltiples, aseos y pequeñas Salas. La planta primera alberga laboratorios Física y Química, aulas de Informática, aulas ESO, pequeñas Salas y aseos. La planta segunda alberga aulas taller Plástica y Visual, aulas Bachiller, aulas ESO, pequeñas Salas y aseos. En la cubierta se dispone de un local para instalaciones. Se dispone de acceso desde el exterior y desde el interior hasta planta baja y desde ésta al resto de plantas a través de escaleras o ascensor. Para el acceso a cubierta y cuarto de instalaciones será a través de escalera y ascensor.

- Edificio Ciclos Formativos, consta de planta baja y primera, se ubican principalmente Aula Montaje Escenario (doble altura), Taller Mecanizado compatible con aula de carpintería (doble altura), Taller montaje y acabado, Aula Modelado, aulas y talleres específicas ciclos formativos, almacenes, despachos y aseos principalmente. En la cubierta se dispone de un local para instalaciones. Se dispone de acceso desde el exterior y desde el interior hasta planta baja y desde ésta a la planta primera a través de escaleras o ascensor. Para el acceso a cubierta y cuarto de instalaciones será a través de escalera y ascensor.
- Gimnasio, construido en una única planta con un espacio con más altura que corresponde al Gimnasio y otro con menos altura que alberga los vestuarios, aseos, almacén, Sala Profesor y cuartos instalaciones. Dispone de acceso desde el exterior y desde la zona interior de pistas.
- Cafetería, construido en una única planta que alberga la Cafetería y zona instalaciones. Dispone de acceso desde el exterior y desde la zona interior de pistas.

Se prevé una conexión bajo zanja registrable para instalaciones entre todos los edificios

1.6.2 Presión existente en el punto de entrega de la red

Según datos suministrados por la empresa suministradora FACSA, la presión disponible en la red de agua potable es de aproximadamente 1,8 bar durante el día y de 0,5 bar durante la noche. Además señala la necesidad de instalación de un depósito al no poder conectar directamente a la red.

1.6.3 Descripción de la instalación de suministro de agua

1.6.3.1 Acometida

Se prevé una acometida, que dará servicio a la red general y a la red contra incendios.

La acometida de la Compañía Suministradora del colegio se realizará por la calle de Jacinto Benavente que comunica la llave general de acometida con los contadores del edificio situado en hornacina en fachada del edificio. Dicho tubo de alimentación será de polietileno PN16 de DN90.

1.6.3.2 Tubo de alimentación

Es la tubería que enlaza la llave de paso del inmueble con los contadores generales que se ubican en un registro situado en el muro de la calle, esta tubería ira enterrada y será de polietileno.

1.6.3.3 Contador general

Se ha previsto la instalación de dos contadores generales de agua, uno para la red general del IES y otro para la red contra incendios, los cuales se encuentran en la misma hornacina, con sus correspondientes válvulas de seccionamiento, válvulas de retención, filtros con malla y grifos de comprobación según se establece en el DB HS 4 del CTE.

1.6.3.4 Tubos ascendentes, derivaciones particulares y aparatos Accesorios

La distribución general de agua fría, derivaciones y la distribución interior de locales, se utilizará tubería polipropileno copolímero (PP-R) reforzado con fibras. Se instalarán válvulas de retención en la acometida y en las montantes, con el

fin de evitar retornos.

La red de agua fría irá aislada para evitar condensaciones (exceptuando las que van enterradas).

Para el riego de las zonas ajardinadas se prevé la instalación de bocas de riego y redes de goteo comandadas por centrales automáticas de riego dotadas de programador.

Las redes de riego permanecerán enterradas en todo su recorrido, mientras que la red general irá o bien enterrada, o bien por forjado sanitario, o bien por falso techo hasta los distintos puntos de consumo.

La red de riego será mediante tubería de polietileno apta para uso alimentario.

Para la producción de ACS., se prevé un sistema centralizado que se encuentra en el edificio de vestuarios, a partir del cual parte la distribución de tubería hacia los distintos consumidores. Se instala un dosificador de polifosfatos tras el contador, para alargar la vida de los equipos productores de ACS y evitar incrustaciones calcáreas.

La producción de ACS se detalla y justifica en el proyecto de climatización, ventilación y producción de ACS.

La tubería de A.C.S. se realizará totalmente en polipropileno PP-R, aislado térmicamente, según RITE, partiendo de los lugares de producción hasta el abastecimiento de a.c.s a los puntos de consumo, proyectándose una línea de retorno paralela a la de impulsión, pero calculada con un 10% del caudal total.

La red de a.c.s. irá aislada térmicamente en todo su trayecto con coquilla de espuma elastomérica tipo SH-Armflex o similar, con espesores de aislamiento según RITE, y protegida con chapa de aluminio cuando circule por el exterior.

Las redes de tuberías dispondrán, en todos los puntos bajos, de válvulas de drenaje conducidas a un punto de desagüe visible y de fácil manipulación para la eliminación de detritos acumulados.

1.6.3.5 Fluxores

No se proyectan fluxores ya que los inodoros disponen de cisterna empotrada.

La cisterna del inodoro irá empotrada en la pared, siendo accionada mediante un mecanismo antivandálico, de esta forma se reduce la probabilidad de un

posible deterioro. Al proyectar cisternas empotradas, se reduce el caudal instantáneo en las tuberías y por lo tanto su dimensionamiento, comparándolo con fluxores.

1.6.3.6 Grupos de sobreelevación

Se proyecta un grupo de presión para agua potable, con objeto de garantizar la presión en los puntos de consumo. El grupo de presión aspirará desde un depósito de acumulación que tiene un llenado directamente desde la red municipal.

Desde dicho grupo partirá la red general de agua del edificio, excepto las redes de riego que irán directamente conectadas a la acometida desde la red municipal.

Para garantizar el correcto funcionamiento de las Bocas de Incendio Equipadas se instalará un grupo de presión contraincendios según UNE 23.500.

1.6.3.7 Aparatos descalcificadores de agua

Se colocará una estación dosificadora de polifosfatos en la alimentación de la producción de ACS., para evitar la incrustación de sales y minerales presentes en el agua.

1.6.3.8 Instalación de agua caliente sanitaria

La instalación de A.C.S. consta de un sistema de producción de A.C.S. por aerotermia, situado en un cuarto de instalaciones del edificio de vestuarios.

Se prevén 3 equipos de aerotermia trabajando en paralelo, con un depósito de 500 litros por cada equipo instalado.

La instalación de distribución de A.C.S. dará servicio a las duchas de los vestuarios, cocina y aseos de cafetería y aseos de taller. La temperatura de consumo se seleccionará desde la grifería instalada en los puntos de consumo.

Se proyecta una línea de retorno de agua caliente sanitaria que irá paralela a la de distribución pero calculada con un caudal del 10% del caudal total. De ésta forma queda asegurado un suministro rápido de A.C.S. a la temperatura de mezcla en todos los puntos de consumo.

Tanto la tubería de ida como la de retorno de A.C.S. irán aisladas con coquilla elastomérica de coeficiente 0,035 W/m°C. Los espesores se detallan a continuación en función del diámetro de la tubería y su temperatura:

Ø de tubería (mm)	Temperatura del fluido (°C)	
	40-60	61-100
0 < Ø ≤ 35	30 mm	30 mm
35 < Ø ≤ 60	35 mm	35 mm
60 < Ø ≤ 90	35 mm	35 mm

Cuando discorra por el exterior se incrementará el espesor de aislamiento en 10 mm y se protegerá con una envolvente de chapa de aluminio de 0,6 mm de espesor.

1.6.3.9 Aparatos instalados en cada local o vivienda

Los gastos unitarios y totales de los aparatos del IES son:

IES BURRIANA			
ELEMENTO	Caudal Unitario (l/s)	Nº de elementos (Uds.)	Caudal Total (l/s)
Lavabo	0,10	100	10,00
Inodoro	0,10	88	8,80
Ducha	0,20	46	9,20
Vertedero	0,20	6	1,20
Fregadero no doméstico	0,30	2	0,60
Lavavajillas	0,25	1	0,25
Grifo aislado	0,15	4	0,60
	TOTAL	247	30,65

1.6.3.10 Desagües y ventilación

La red de evacuación de aguas está formada por los desagües interiores de las piezas sanitarias y por las redes generales o bajantes.

Las bajantes generales desaguan en un colector horizontal enterrado que es motivo de estudio aparte.

La red de evacuación interior la forman los desagües de lavabos, inodoros, etc., que nacen en la propia pieza y conectan con las bajantes generales.

Estos desagües se realizarán con tubería de PVC cuyo diámetro mínimo será de 40 mm. y en general atenderán a las siguientes recomendaciones:

Lavabo	Tubería de PVC de 40 mm.
Inodoro	Tubería de PVC de 100 mm.
Vertedero	Tubería de PVC de 100 mm.
Ducha.....	Tubería de PVC de 50 mm.

Todas las piezas sanitarias llevarán sifón incorporado y cuando descarguen a bote sifónico, este tendrá una salida de 50 mm.

Las bajantes fecales que se realizarán igualmente con tubería de PVC recogen los desagües unitarios y los canalizan hasta arquetas situadas en planta baja.

Se instalará en cada uno de los circuitos proyectados una válvula de retención a la salida del colector general, con el fin de evitar retornos de un circuito a otro, o a la propia red del municipio. Se instalarán válvulas antirretorno en la acometida general, como queda descrito en el esquema de principio.

1.6.3.11 Dispositivos contra retornos

Se instalará en cada uno de los circuitos proyectados una válvula de retención a la salida del colector general y en las montantes, con el fin de evitar retornos de un circuito a otro, o a la propia red del municipio. Se instalarán válvulas antirretorno en la acometida general, como queda descrito en el esquema de principio.

1.6.3.12 Aljibe y depósitos de reserva

Desde el contador de la red general del edificio se alimenta automáticamente a 2 depósitos de 3 m³ cada uno, de los cuales aspira el grupo de presión de la red de fontanería, a partir del cual se genera toda una red de tubería de PPR que alimenta a los puntos de consumo.

Cabe destacar que el riego se alimenta directamente desde la red general, sin pasar por el aljibe ni el grupo de presión. Por tanto dicha red estará a la presión de la red municipal.

Desde el contador de la red de BIEs se alimenta automáticamente a 1 depósitos de 12 m³, del cual aspira el grupo de presión de la red contra incendios, a partir del cual se genera toda una red de tubería de acero galvanizado de 2" que alimenta a las Bocas de Incendio Equipadas de 25 mm.

Valencia, Noviembre 2019

2 CÁLCULOS

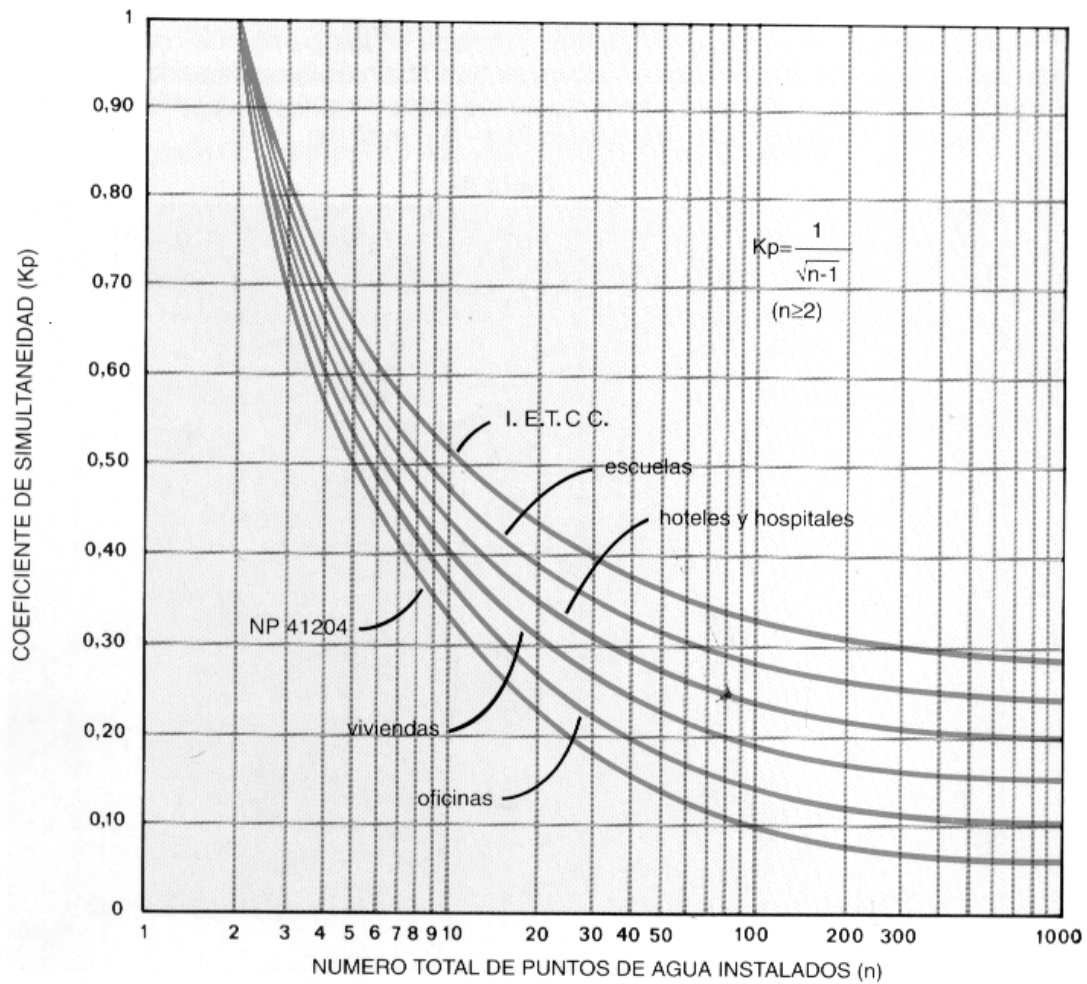
2.1 INSTALACIÓN SUMINISTRO DE AGUA

2.1.1 Base de cálculo

Los gastos unitarios y totales de los aparatos del IES son:

IES BURRIANA			
ELEMENTO	Caudal Unitario (l/s)	Nº de elementos (Uds.)	Caudal Total (l/s)
Lavabo	0,10	100	10,00
Inodoro	0,10	88	8,80
Ducha	0,20	46	9,20
Vertedero	0,20	6	1,20
Fregadero no doméstico	0,30	2	0,60
Lavavajillas	0,25	1	0,25
Grifo aislado	0,15	4	0,60
	TOTAL	247	30,65

Los coeficientes de simultaneidad (K_p) utilizados se calculan del ábaco de la siguiente página.



Se diferencian los consumos destinados a:

- Riego (Qb)
- Duchas de vestuarios (Qd)
- Resto de la instalación (Qr)

Para relacionarlos se empleará el siguiente coeficiente:

$$K_e = \frac{19 + N}{10(N + 1)}$$

Siendo:

$$N = \sum_i (Q_i / \text{Mayor}Q_i)$$

Q_i = Caudal máximo instantáneo (Qb, Qd, Qr)

2.1.2 Dimensionado

Para el cálculo de los diámetros de las diferentes tuberías se tendrá en cuenta lo expuesto en las bases de cálculo. La velocidad del agua en las tuberías será superior a 0'5 m/s e inferior a 2 m/s. La presión disponible en los grupos de presión de la distintas redes de agua será suficiente para contrarrestar la altura geométrica de aspiración, las pérdidas de carga del circuito (por fricción y localizadas), la altura geométrica y la presión mínima residual de los diferentes puntos de consumo en cada una de las redes.

La presión mínima disponible en los puntos de la red de agua potable debe ser de:

- 10 m.c.a. para grifos comunes.
- 15 m.c.a. para fluxores.

Las pérdidas por fricción se calcularán por la fórmula de Darcy-Weisbach para tubería circular:

$$j = \frac{8 f Q^2}{\pi^2 D^5 g}$$

Donde:

j = pérdida de carga unitaria, en m.c.a./ m

Q = caudal de diseño, en m³/s

f = factor de fricción (adimensional)

D = Es el diámetro interior real de la tubería, en m.

g = aceleración de la gravedad, en m²/s

A continuación se muestran las tablas con los resultados de los cálculos realizados para dimensionar las redes de agua fría y caliente.

PRINCIPAL

Cálculo red de distribución de tuberías AFS: PE PARA TUBERÍAS ENTERRADAS Y PPR PARA TUBERÍA VISTAS

Conducto	Q inst (l/s)	n	Kn	Qn (l/s)	Q diseño (l/s)	Longitud real (m)	f	D teórico (mm)	DN	D int (mm)	V (m/s)	j (mmca/m)	Superior	Inferior (0.5 m/s)	f real
TRAMO 0	1,600	16,000	0,409	0,655	0,655	7,000	0,026	31,490	DN40	31,000	0,868	32,449	OK	OK	0,026
TRAMO 1	3,200	32,000	0,344	1,102	1,102	5,000	0,023	37,887	DN40	31,000	1,460	81,797	OK	OK	0,023
TRAMO 2	3,600	36,000	0,336	1,209	1,209	8,000	0,024	39,495	DN50	38,800	1,023	32,787	OK	OK	0,024
TRAMO 3	3,800	38,000	0,332	1,262	1,262	22,000	0,024	40,104	DN50	38,800	1,068	35,390	OK	OK	0,024
TRAMO 4	3,800	38,000	0,332	1,262	1,262	14,000	0,024	40,104	DN50	38,800	1,068	35,390	OK	OK	0,024
TRAMO 5	3,800	38,000	0,332	1,262	1,262	10,000	0,024	40,104	DN50	38,800	1,068	35,390	OK	OK	0,024
TRAMO 6	4,000	40,000	0,329	1,315	1,315	8,000	0,023	40,693	DN50	38,800	1,112	38,068	OK	OK	0,023
TRAMO 7	5,100	51,000	0,314	1,601	1,601	6,000	0,022	43,657	DN50	38,800	1,354	54,105	OK	OK	0,022
TRAMO 8	5,100	51,000	0,314	1,601	1,601	3,000	0,022	43,657	DN50	38,800	1,354	54,105	OK	OK	0,022
TRAMO 9	5,900	57,000	0,308	1,816	1,816	2,000	0,022	45,677	DN50	38,800	1,536	67,833	OK	OK	0,022
TRAMO 10	0,400	3,000	0,802	0,321	0,321	16,000	0,028	23,923	DN25	18,000	1,261	124,405	OK	OK	0,028
TRAMO 11	1,100	10,000	0,473	0,521	0,521	2,000	0,026	28,764	DN32	24,800	1,078	62,963	OK	OK	0,026
TRAMO 12	1,200	11,000	0,459	0,550	0,550	5,000	0,026	29,336	DN32	24,800	1,139	69,476	OK	OK	0,026
TRAMO 13	0,400	3,000	0,802	0,321	0,321	4,000	0,028	23,923	DN25	18,000	1,261	124,405	OK	OK	0,028
TRAMO 14	2,300	21,000	0,381	0,875	0,875	9,000	0,025	34,896	DN40	31,000	1,160	54,223	OK	OK	0,025
TRAMO 15	8,200	78,000	0,293	2,400	2,400	9,000	0,022	50,897	DN63	48,800	1,283	37,025	OK	OK	0,022
TRAMO 16	13,500	129,000	0,274	3,696	3,696	12,000	0,020	59,812	DN75	58,200	1,389	34,392	OK	OK	0,020
TRAMO 17	1,400	14,000	0,426	0,596	0,596	3,000	0,026	30,173	DN32	24,800	1,234	79,978	OK	OK	0,026
TRAMO 18	5,300	51,000	0,314	1,664	1,664	4,000	0,022	44,263	DN50	38,800	1,407	57,964	OK	OK	0,022
TRAMO 19	5,100	50,000	0,315	1,607	1,607	18,000	0,022	43,713	DN50	38,800	1,359	54,453	OK	OK	0,022
TRAMO 20	3,700	36,000	0,336	1,243	1,243	11,000	0,024	39,882	DN50	38,800	1,051	34,425	OK	OK	0,024
TRAMO 21	3,500	34,000	0,340	1,190	1,190	4,000	0,024	39,270	DN50	38,800	1,006	31,860	OK	OK	0,024
TRAMO 22	3,300	32,000	0,344	1,137	1,137	6,000	0,023	38,306	DN40	31,000	1,506	86,427	OK	OK	0,023
TRAMO 23	2,200	21,000	0,381	0,837	0,837	4,000	0,025	34,349	DN40	31,000	1,109	50,104	OK	OK	0,025
TRAMO 24	1,100	10,000	0,473	0,521	0,521	17,000	0,026	28,764	DN32	24,800	1,078	62,963	OK	OK	0,026
TRAMO 25	0,900	9,000	0,491	0,442	0,442	11,000	0,027	27,139	DN32	24,800	0,914	47,081	OK	OK	0,027
TRAMO 26	0,500	5,000	0,618	0,309	0,309	3,000	0,028	23,610	DN25	18,000	1,215	116,479	OK	OK	0,028
TRAMO 27	0,150	1,000	1,000	0,150	0,150	5,000	0,032	18,140	DN25	18,000	0,589	31,185	OK	OK	0,032
TRAMO 28	0,800	5,000	0,618	0,495	0,495	8,000	0,027	28,246	DN32	24,800	1,024	57,492	OK	OK	0,027
TRAMO 29	1,350	9,000	0,491	0,662	0,662	3,000	0,025	31,436	DN40	31,000	0,878	32,170	OK	OK	0,025
TRAMO 30 (TRAMOS16+29)	14,850	138,000	0,272	4,035	4,035	14,000	0,020	63,000	DN75	61,400	1,363	30,871	OK	OK	0,020
TRAMO 31 (TRAMOS30+32)	20,950	189,000	0,263	5,509	5,509	12,000	0,019	69,288	DN75	61,400	1,860	54,901	OK	OK	0,019
TRAMO 32	6,100	51,000	0,314	1,915	1,915	6,000	0,028	49,036	DN50	40,800	1,465	75,233	OK	OK	0,022
TRAMO 33	5,400	45,000	0,321	1,735	1,735	6,000	0,023	45,150	DN50	38,800	1,468	64,014	OK	OK	0,022
TRAMO 34	1,300	11,000	0,459	0,596	0,596	3,000	0,023	29,551	DN32	24,800	1,234	72,060	OK	OK	0,026
TRAMO 35	2,800	23,000	0,372	1,042	1,042	24,000	0,028	38,432	DN40	31,000	1,380	87,852	OK	OK	0,024
TRAMO 36	2,600	22,000	0,376	0,978	0,978	8,000	0,024	36,238	DN40	31,000	1,296	65,488	OK	OK	0,024
TRAMO 37	1,300	11,000	0,459	0,596	0,596	16,000	0,024	29,763	DN32	24,800	1,234	74,685	OK	OK	0,026
TRAMO 38	1,300	11,000	0,459	0,596	0,596	4,000	0,025	30,161	DN32	24,800	1,234	79,821	OK	OK	0,026
TRAMO 39	0,400	3,000	0,802	0,321	0,321	4,000	0,028	23,923	DN25	18,000	1,261	124,405	OK	OK	0,028
TRAMO 40	3,600	19,000	0,391	1,406	1,406	6,000	0,023	41,678	DN50	38,800	1,189	42,905	OK	OK	0,023
TRAMO 41	4,000	22,000	0,376	1,504	1,504	3,000	0,023	42,695	DN50	38,800	1,272	48,399	OK	OK	0,023
TRAMO 42	4,000	22,000	0,376	1,504	1,504	15,000	0,023	42,695	DN50	38,800	1,272	48,399	OK	OK	0,023
TRAMO 43	4,800	30,000	0,349	1,677	1,677	11,000	0,022	44,389	DN50	38,800	1,418	58,792	OK	OK	0,022
TRAMO 44	5,600	38,000	0,332	1,860	1,860	14,000	0,022	46,071	DN50	38,800	1,573	70,810	OK	OK	0,022
TRAMO 45	6,000	41,000	0,327	1,963	1,963	6,000	0,022	46,970	DN50	38,800	1,660	77,994	OK	OK	0,022
TRAMO 46	6,000	41,000	0,327	1,963	1,963	3,000	0,022	46,970	DN50	38,800	1,660	77,994	OK	OK	0,022
TRAMO 47	9,200	57,000	0,308	2,832	2,832	8,000	0,021	54,015	DN63	48,800	1,514	49,842	OK	OK	0,021
TRAMO 48	9,200	57,000	0,308	2,832	2,832	9,000	0,021	54,015	DN63	48,800	1,514	49,842	OK	OK	0,021
TRAMO 49	9,200	57,000	0,308	2,832	2,832	3,000	0,021	54,015	DN63	48,800	1,514	49,842	OK	OK	0,021
TRAMO 50 (TRAMO31+49)	30,150	246,000	0,257	7,745	7,745	12,000	0,018	78,752	DN90	73,600	1,820	42,077	OK	OK	0,018
ACOMETIDA	30,150	246,000	0,257	7,745	7,745	15,000	0,018	78,752	DN90	69,800	2,024	54,848	ERROR	OK	0,018
LOCALES															
ASEO ALUMNOS 1	0,800	8,000	0,512	0,409	0,409	6,000	0,028	26,425	DN32	24,800	0,848	41,204	OK	OK	0,028
ASEO ALUMNOS 2	0,700	7,000	0,538	0,377	0,377	7,000	0,028	25,661	DN32	24,800	0,780	35,582	OK	OK	0,028
ASEO ADULTOS	0,200	2,000	1,000	0,200	0,200	4,000	0,031	20,264	DN25	18,000	0,786	54,242	OK	OK	0,031
LIMPIEZA	0,200	1,000	1,000	0,200	0,200	3,000	0,031	20,264	DN25	18,000	0,786	54,242	OK	OK	0,031
AULA 1 PILA	0,100	1,000	1,000	0,100	0,100	15,000	0,035	15,760	DN20	14,400	0,614	47,103	OK	OK	0,035
AULA 4 PILAS	0,400	4,000	0,686	0,275	0,275	22,000	0,029	22,645	DN25	18,000	1,079	94,535	OK	OK	0,029
ASEO ALUMNOS 3	1,100	11,000	0,459	0,505	0,505	6,000	0,027	28,446	DN32	24,800	1,045	59,560	OK	OK	0,027
AULA 2 PILAS	0,200	2,000	1,000	0,200	0,200	25,000	0,031	20,264	DN25	18,000	0,786	54,242	OK	OK	0,031
VEST PND	0,800	6,000	0,572	0,458	0,458	5,000	0,027	27,480	DN32	24,800	0,947	50,117	OK	OK	0,027
BASURA	0,150	1,000	1,000	0,150	0,150	6,000	0,032	18,140	DN25	18,000	0,589	31,185	OK	OK	0,032
VESTUARIO TIPO	0,400	3,000	0,802	0,321	0,321	22,000	0,028	23,923	DN25	18,000	1,261	124,405	OK	OK	0,028
COCHINA	0,650	4,000	0,686	0,446	0,446	9,000	0,027	27,238	DN32	24,800	0,924	47,947	OK	OK	0,027
DUCHAS 16	3,200	16,000	0,409	1,310	1,310	17,000	0,023	40,640	DN50	38,800	1,108	37,823	OK	OK	0,023
ASEO MINUS	0,400	3,000	0,802	0,321	0,321	4,000	0,028	23,923	DN25	18,000	1,261	124,405	OK	OK	0,028
ASEO GIM	0,800	8,000	0,512	0,409	0,409	4,000	0,028	26,425	DN32	24,800	0,848	41,204	OK	OK	0,028
ASEO ALUMNOS 4	0,300	3,000	0,802	0,241	0,241	8,000	0,030	21,618	DN25	18,000	0,946	74,962	OK	OK	0,030
ASEO ALUMNOS 5	0,900	8,000	0,512	0,461	0,461	9,000	0,027	27,544	DN32	24,800	0,954	50,702	OK	OK	0,027

PRINCIPAL

Cálculo red de distribución de tuberías ACS PPR

Conducto	Q inst (l/s)	n	Kn	Qn (l/s)	Q diseño (l/s)	Longitud real (m)	f	D teórico (mm)	DN	D int (mm)	V (m/s)	j (mmca/m)	Superior	Inferior (0.5 m/s)	f real
TRAMO A	0,365	4,000	0,686	0,251	0,251	14,000	0,029	21,927	DN25	18,000	0,985	80,479	OK	OK	0,029
TRAMO B	0,565	6,000	0,572	0,323	0,323	8,000	0,028	23,984	DN25	18,000	1,270	125,995	OK	OK	0,028
TRAMO C	1,060	12,000	0,446	0,473	0,473	6,000	0,031	28,590	DN32	24,800	0,979	61,086	OK	OK	0,027
TRAMO D	0,530	6,000	0,572	0,303	0,303	12,000	0,030	23,710	DN25	18,000	1,191	118,964	OK	OK	0,028
TRAMO E	0,530	6,000	0,572	0,303	0,303										

2.1.3 Batería de contadores, contador general y llaves

Se instalará dos contadores generales: un contador general para la red de fontanería y otro para la red de BIEs, con sus llaves y válvula de retención.

La pérdida de carga de cada uno será:

Contador.....1'6 m.c.a.

2 Válvulas de esfera0'1 m.c.a.

Válvula de retención.....0'1 m.c.a.

Filtro limpio0'3 m.c.a.

Pérdida de carga Total.....2'1 m.c.a.

2.1.4 Cuadro resumen de dimensionamiento de la instalación

Las dimensiones de las tuberías de la red general serán las expuestas en planos.

La red de agua fría se construirá en polipropileno copolímero random (PP-R) reforzado con fibras tipo Fusiotherm Faser, al igual que la red de agua caliente sanitaria para una presión de trabajo máxima de 16 bar, y una temperatura máxima de servicio de 95°C.

Todas las conexiones o derivaciones desde redes principales a aparatos serán de las siguientes dimensiones:

APARATOS	DIÁMETRO (mm)
Lavabo	DN20
Inodoro	DN20
Urinario	DN20
Ducha	DN20
Vertedero	DN20
Fregadero no doméstico	DN20
Lavavajillas	DN20
Marmita	DN20
Bocas de riego	DN20
Fuentes	DN20

2.1.5 Pérdida de carga

El punto de consumo más desfavorable es el inodoro del aseo de alumnos de planta segunda, situado anexo a la aula de bachiller 6, donde a la pérdida de presión existente hay que sumarle la altura geométrica y la presión residual.

La pérdida total de carga, en función de las condiciones de funcionamiento y según los cálculos anteriores es:

$$P_c = 31,3 \text{ m.c.a.}$$

A la salida de cada punto de consumo será suficiente con una presión residual de 10 m.c.a.

Por lo tanto la presión necesaria en el grupo de presión debe ser al menos la siguiente:

$$P_{\text{Total}} = 31,3 + 10 = 41,3 \text{ m.c.a.}$$

Hemos previsto instalar un grupo con un caudal de 34 m³/h para una presión disponible de 44 m.c.a, suficiente para el correcto funcionamiento.

2.1.6 Agua caliente sanitaria

La instalación de A.C.S. consta de un sistema de producción de A.C.S. por aerotermia, situado en un cuarto de instalaciones del edificio de vestuarios.

Se prevén 3 equipos de aerotermia trabajando en paralelo, con un depósito de 500 litros por cada equipo instalado.

La instalación de distribución de A.C.S. dará servicio a las duchas de los vestuarios, cocina y aseos de cafetería y aseos de taller. La temperatura de consumo se seleccionará desde la grifería instalada en los puntos de consumo.

Se proyecta una línea de retorno de agua caliente sanitaria que irá paralela a la de distribución pero calculada con un caudal del 10% del caudal total. De ésta forma queda asegurado un suministro rápido de A.C.S. a la temperatura de mezcla en todos los puntos de consumo.

Tanto la tubería de ida como la de retorno de A.C.S. irán aisladas con coquilla elastomérica de coeficiente $0,040 \text{ W/m}^{\circ}\text{C}$. Los espesores se detallan a continuación en función del diámetro de la tubería y su temperatura:

\varnothing de tubería (mm)	Temperatura del fluido ($^{\circ}\text{C}$)	
	40-60	61-100
$0 < \varnothing \leq 35$	30 mm	30 mm
$35 < \varnothing \leq 60$	35 mm	35 mm
$60 < \varnothing \leq 90$	35 mm	35 mm

Cuando discorra por el exterior se incrementará el espesor de aislamiento en 10 mm y se protegerá con una envolvente de chapa de aluminio de 0,6 mm de espesor.

La instalación de A.C.S. consta de un sistema de producción de A.C.S. por aerotermia. La producción de A.C.S. se desarrolla en el proyecto aparte "INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y PRODUCCIÓN DE A.C.S".

La red de agua caliente al igual que la de agua fría potable será en tubería de polipropileno copolímero random (PP-R) reforzado con fibras tipo Fusiotherm Faser, para una presión de trabajo máxima de 16 bar, y una temperatura

máxima de servicio de 95°C.

Los gastos unitarios de a.c.s de los aparatos del instituto son:

COLEGIO		
ELEMENTO	Caudal Unitario (l/s)	Nº de elementos (Uds.)
Lavabo	0,10	2
Ducha	0,20	46
Fregadero	0,20	2
Lavavajillas	0,20	1
Cafetera	0,20	1
	TOTAL	52

Mediante el procedimiento de cálculo expuesto en el punto 2.1.2 se ha dimensionado las tuberías de la red de A.C.S.

A continuación se muestra la tabla con los resultados de los cálculos realizados para dimensionar las montantes de las redes de a.c.s.

PRINCIPAL															
Cálculo red de distribución de tuberías ACS PPR															
Conducto	Q inst (l/s)	n	Kn	Qn (l/s)	Q diseño (l/s)	Longitud real (m)	f	D teórico (mm)	DN	D int (mm)	V (m/s)	j (mmca/m)	Superior	Inferior (0,5 m/s)	f real
TRAMO A	0,365	4,000	0,686	0,251	0,251	6,000	0,029	21,927	DN25	18,000	0,985	80,479	OK	OK	0,029
TRAMO B	0,565	6,000	0,572	0,323	0,323	6,000	0,028	23,984	DN25	18,000	1,270	125,995	OK	OK	0,028
TRAMO C	1,060	12,000	0,446	0,473	0,473	6,000	0,031	28,590	DN32	24,800	0,979	61,086	OK	OK	0,027
TRAMO D	0,530	6,000	0,572	0,303	0,303	6,000	0,030	23,710	DN25	18,000	1,191	118,964	OK	OK	0,028
TRAMO E	0,530	6,000	0,572	0,303	0,303	6,000	0,029	23,558	DN25	18,000	1,191	115,208	OK	OK	0,028
TRAMO F	1,625	18,000	0,396	0,644	0,644	6,000	0,027	31,510	DN40	31,000	0,853	32,552	OK	OK	0,026
TRAMO G	1,700	17,000	0,403	0,684	0,684	6,000	0,026	31,980	DN40	31,000	0,907	35,052	OK	OK	0,026
TRAMO H	1,865	19,000	0,391	0,729	0,729	6,000	0,026	32,695	DN40	31,000	0,965	39,150	OK	OK	0,026
TRAMO I	2,030	21,000	0,381	0,773	0,773	6,000	0,025	33,382	DN40	31,000	1,024	43,439	OK	OK	0,025
TRAMO J	3,630	37,000	0,334	1,213	1,213	6,000	0,025	39,977	DN50	38,800	1,025	34,833	OK	OK	0,024
TRAMO K	5,255	55,000	0,310	1,628	1,628	6,000	0,025	44,976	DN50	38,800	1,377	62,785	OK	OK	0,022

2.2 INSTALACION SANEAMIENTO

El cálculo de la instalación de saneamiento es motivo de estudio aparte, y se realiza según lo establecido en el DB HS 5 del CTE.

Valencia, Noviembre 2019

3 PLIEGO DE CONDICIONES

3.1 CALIDAD DE MATERIALES

3.1.1 Ensayos

Todos los materiales que determine la Dirección de la obra, deberán ser ensayados antes de ser utilizados, corriendo los gastos correspondientes a cuenta del contratista.

Los ensayos se verificarán en los puntos de suministro o en el laboratorio propuesto por el Contratista y aceptado por la Dirección de la obra, debiendo ser avisada ésta con la suficiente antelación para que pueda asistir a las pruebas si lo cree oportuno.

3.1.2 Condiciones generales de materiales y equipos

La capacidad de los equipos será según se especifica en los documentos del proyecto. En caso de discrepancia entre los planos y este pliego prevalecerán las indicaciones del pliego de condiciones para todos los efectos.

Los equipos y materiales se instalarán de acuerdo con las recomendaciones del fabricante correspondiente, siempre que no contradigan los de estos documentos.

Todos los materiales y equipos empleados en esta instalación deberán ser de la mayor calidad y todos los artículos de fabricación estándar normalizada, nuevos y de diseño actual en el mercado.

El contratista presentará a requerimiento de la dirección técnica si así se le exigiese albaranes de entrega de todos o parte de los materiales que constituyen la instalación.

Cualquier accesorio o complemento que no se haya indicado en estos documentos al especificar el material o el tipo pero sea necesario a juicio de la dirección técnica para el funcionamiento y montaje correcto de la instalación, se considera que será suministrado y montado por el contratista sin coste adicional alguno para la propiedad, interpretándose que su importe se encuentra comprendido proporcionalmente en los precios unitarios de los demás elementos.

En caso de que así lo solicite la dirección técnica, el contratista deberá presentar catálogos y/o muestras de los materiales que se indiquen, relacionados con el proyecto. Así mismo, deberá presentar muestras técnicas de

montaje y dibujos de puntos críticos de la instalación, para determinarlos previamente a la ejecución si así se le exigiera.

Todos los materiales que se instalen llevarán impreso en lugar visible la marca y modelo del fabricante que serán los especificados en los documentos de este proyecto o similares homologados por Telefónica.

3.1.3 Red de tubería de agua sanitaria

Para la red de distribución general, montantes y derivaciones en agua fría será de tubería de polietileno reticulado serie 5, mientras que para A.C.S. la tubería será de polietileno multicapa (Unipipe). Para una presión de trabajo continua de 10 bar y una temperatura máxima de servicio de 95°C.

Las tuberías serán lisas y de sección circular, no presentando rugosidades ni rebabas en sus extremos. En las tuberías de poli butileno la unión será en sistema clásico para diámetros pequeños y por electrofusión para el resto de diámetros mayores, utilizando accesorios especiales cuando la unión sea con cualquier otro material o accesorio.

Deberán resistir, sin fugas, ni exudaciones, una presión hidrostática de 30 Kg./cm².

El recubrimiento de aluminio de las diferentes tuberías será uniforme y no presentará rugosidades.

3.1.4 Grifería y llaves de paso

Las llaves de paso vendrán definidas por su diámetro, que coincidirá con el de la tubería a la que va acoplada, y por su mecanismo; pisoncillo, compuerta o macho, en las de pisoncillo se indicará si son del tipo ordinario o superior. También se señalará si van roscadas a la tubería o soldadas.

El husillo de las llaves podrá ser laminado o estampado, pero en ningún caso fundido, y tendrá una forma tal que su instalación y funcionamiento sean fáciles. Sus piezas de fatiga serán de material resistente a la corrosión, y la grifería deberá resistir una presión de prueba de 20 Kg./cm².

Las llaves de pisoncillo abiertas y con una velocidad del agua de 0,90 m/s. no producirán una pérdida de carga mayor de la que corresponda a un metro

de tuberías del mismo diámetro.

Las llaves de compuerta abierta y con una velocidad del agua de 0,90 m/s. no producirán una pérdida de carga mayor de la que corresponda a un metro de tubería del mismo diámetro.

En general, la pérdida de carga de cualquier otro tipo de llaves, no debe exceder a la ocasionada por 15 m. de tubería del mismo diámetro y con agua a 2 m/s.

Las llaves de pisoncillo en su interior y en un plano paralelo al eje de la tubería, o un poco inclinado, un orificio de paso del agua con un asiento de bronce latón.

El cierre se consigue al descender un disco, también metálico, pero provisto de una guarnición de cuero-goma, o fibra. Este disco es ligeramente cónico y queda ajustado entre las dos partes de la tubería.

Las llaves de macho llevan un cuerpo troncocónico perforado y que al girarlo deja o impide el paso de agua. La manilla suele ser cuadrada y es necesario una llave especial para su manejo. Producen una fuerte pérdida de carga y su uso se limita, generalmente, al vaciado de instalaciones.

Todo grifo debe suministrarse con los accesorios necesarios para su instalación, ya sea fijado al muro o a un aparato sanitario.

3.1.5 Sistemas de ahorro de agua

Debe disponerse un sistema de contabilización tanto de agua fría como de agua caliente para cada unidad de consumo individualizable.

En las redes de ACS debe disponerse una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor que 15 m.

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

3.2 NORMAS DE EJECUCIÓN

3.2.1 Transporte y manipulación

En las operaciones de carga y descarga de los tubos se evitarán los choques, siempre perjudiciales; se depositarán sin brusquedades en el suelo, no dejándolos caer, se evitará dejarlos rodar sobre piedras y, en general se tomarán las precauciones necesarias para su manejo de tal manera que no sufran golpes de importancia.

3.2.2 Almacenamiento de tubos

Recomendaciones generales:

- La superficie de almacenamiento será plana. El terreno no ha de ser pantanoso ni inestable y no contendrá residuos corrosivos.
- Se verificarán los suministros a su llegada, en el sitio del almacenamiento, y si aparecen daños (deterioros del revestimiento interior o exterior, por ejemplo) se repararán antes de almacenarlos.
- Se almacenarán los tubos, según el diámetro, en su pila respectiva, siguiendo un plan racional de almacenamiento. Se realizará lo mismo para las piezas especiales y accesorios.
- Se recomienda siempre reducir al máximo el tiempo de almacenamiento, aunque sólo sea por preservar los revestimientos de los perjuicios de la intemperie y la acción prolongada del sol.
- Los separadores de madera (maderos, calzos, etc.) serán resistentes y de buena calidad.
- Hay que tomar precauciones cuando los tubos llevan revestimientos especiales.

3.2.3 Zanjas para alojamiento de las tuberías

La profundidad de la zanja será tal que la generatriz superior de la tubería quede a un metro (1 m) de la rasante del terreno bajo las calzadas, y a setenta centímetros (70 cm.) bajo las aceras.

La anchura será igual al diámetro exterior de la tubería aumentado en cincuenta (50) centímetros, no debiendo ser inferior a sesenta (60) centímetros.

Las zanjas pueden abrirse a mano o mecánicamente y el trazado deberá ser correcto, perfectamente alineadas en planta y con la rasante uniforme. Las paredes serán verticales y se tomarán todas las medidas necesarias para evitar el desmoronamiento. Las irregularidades del fondo de la zanja serán reparadas por medio de tierra mojada y compactada. El fondo de la zanja recibirá luego un lecho de arena o tierra cribada bien compactada de diez (10) centímetros de espesor. A la altura de cada junta se ejecutará un nicho de profundidad y anchura suficiente para la fijación y ajuste de los pernos en la parte inferior de la tubería.

3.2.4 Corte de los tubos

Se realizará el corte de los tubos en un plano ortogonal a las generatrices del tubo.

Se realizará mediante una máquina de disco.

Se recomienda hacer desaparecer todo resto de rebaba después de efectuar el corte.

En los cortes de tubos es indispensable restablecer el chafán para facilitar el montaje de la junta automática y evitar cualquier daño en el anillo de elastómero que podría originar la no estanqueidad de la misma.

Según los DN, el chafán se efectúa con:

- Lima
- Muela de disco
- Una máquina FEIN con motor neumático equipada de una fresa-sierra para achaflanar.

Esta fresa permite realizar el corte y el chafán del tubo en una sola operación.

No hay que olvidar el revestimiento protector sobre la parte mecanizada (pintura epoxy de secado rápido).

3.2.5 Sujeción y apoyos

Los codos, té, tapones, reducciones y en general todos aquellos elementos que estén sometidos a acciones que puedan originar desviaciones perjudiciales, deberán ser ejecutados con apoyos de hormigón, con el desarrollo preciso para evitar que puedan ser movidos por los esfuerzos soportados.

Las dimensiones de estos apoyos, están determinados en el Plano correspondiente.

Los apoyos deberán ser colocados en forma tal que las juntas de las tuberías y sus accesorios sean accesibles para su reparación.

Se prohíbe el empleo de cuñas de piedra o madera que puedan desplazarse.

3.2.6 Instalación de tuberías

Las tuberías serán cortadas exactamente a las dimensiones establecidas en pie de obra y se colocarán en su sitio sin necesidad de forzarlas o flexarlas. Irán instaladas de forma que se contraigan o dilaten sin deterioro para ningún trabajo, ni para sí mismas.

Todo paso de tubos por forjados o tabiques llevará una camisa de tubo de plástico o metálica, que le permita la libre dilatación.

Toda tubería de agua fría, deberá quedar por lo menos a 4 cm. de otra que conduzca agua caliente y en recorridos horizontales irá por debajo de ello, para evitar condensaciones, siempre que las mismas no estén aisladas perfectamente.

Los soportes de tuberías deberán estar colocados a distancias no superiores a los indicados en la tabla descrita en este apartado, e irán soportadas mediante sistema de carril con abrazadera isofónica.

Los tendidos de tuberías se instalarán paralelos o en ángulo recto a los elementos estructurales del edificio, acoplándose a las características que se especifiquen en planos y memoria adjuntos, dejando las máximas alturas libres para no interferir los aparatos de luz y el trabajo de otros similares.

Cuando las columnas vayan empotradas en el muro, se deberán hacer canales en él, no cerrándolos herméticamente, sino dejando ventilaciones para evitar condensaciones. Es aconsejable no sujetar las tuberías en tabiques para así evitar ruidos.

Cuando las derivaciones vayan empotradas en el muro, también se dejará una pequeña cámara, a ser posible ventilada para evitar que las condensaciones marquen la tubería en la pintura. En el caso de que no pueda realizarse esta cámara, las tuberías irán recubiertas con cartón ondulado.

Los soportes abrazarán directamente a los tubos.

El anclaje a pared se realizará mediante sistema de carril fijado a techo con un mínimo de dos puntos de fijación.

3.2.7 Relleno de zanjas

Una vez colocada la tubería y probada satisfactoriamente se procederá al relleno de la zanja.

Este relleno será efectuado de la manera siguiente:

- a) Hasta treinta (30) centímetros por encima de la generatriz superior del tubo, con arena o tierra cribada bien apisonada, por capas de diez centímetros de espesor, sobre el flanco de las tuberías.
- b) El resto del relleno se hará con material procedente de la excavación. Este relleno se efectuará por capas de veinte (20) centímetros de espesor regadas y bien compactadas, procurando que los materiales más gruesos sean emplazados en la parte más alta del relleno, recomendándose, sin embargo, no emplear elementos de dimensiones superiores a los quince (15) centímetros en el primer metro.

3.2.8 Grapas y abrazaderas

La colocación de grapas y abrazaderas para la fijación de los tubos a los paramentos se hará de forma tal que los tubos queden perfectamente alineados con dichos paramentos, guarden las distancias exigidas y no transmitan ruidos y/o vibraciones al edificio.

El tipo de grapa o abrazadera será siempre de fácil montaje y desmontaje, así como aislante eléctrico.

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

3.2.9 Soportes

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

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

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

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

Para establecer la separación entre soportes deberá consultarse lo establecido en la correspondiente UNE según el material de la tubería, la UNE 100152, las guías para evaluación de la conformidad y las especificaciones establecidas por el fabricante; y la solución propuesta deberá ser aprobada por la Dirección Facultativa de la obra.

3.2.10 Soportes antivibratorios

Las instalaciones que puedan producir y / o transmitir vibraciones deberán soportarse con sistemas antivibratorios acorde a lo dispuesto en la UNE 100153, en lo referente a tipos de soportes y criterios de selección.

3.3 CARACTERISTICAS DE LA EMPRESA INSTALADORA

Las actividades de montaje, reparación, revisión y mantenimiento de las instalaciones receptoras de agua sólo podrán ser realizadas por las Empresas que cumplan los requisitos establecidos a continuación, y obtengan la inscripción en el Registro de Empresas Instaladoras del correspondiente Servicio Territorial de Industria y Energía, y con independencia de su obligatoria inscripción en el Registro Industrial.

Dichos requisitos serán, con independencia de los exigibles a cualquier empresa, los siguientes:

- a) Disponer al menos de un Instalador con carné de Instalador de fontanería, incluido en plantilla.
- b) Que la relación entre el número total de obreros especialistas y el de instalador autorizado no sea superior a cinco.
- c) Tener cubierta la responsabilidad civil que pueda derivarse de su

actuación, mediante una póliza de seguros por un importe mínimo de cinco millones de pesetas.

- d) Disponer de un local y de los medios técnicos adecuados para el desarrollo de su actividad.

3.4 PRUEBAS REGLAMENTARIAS

3.4.1 Prueba de instalaciones

3.4.1.1 Pruebas en tubería enterrada

Todas las pruebas de la tubería corren a cargo del Contratista. Antes de comenzar las pruebas deben estar colocados en su posición definitiva todos los accesorios de las conducciones. La zanja debe estar parcialmente rellena, dejando las juntas descubiertas.

Las pruebas se harán, salvo autorización del Ingeniero Director de las obras, en tramos de tubería no superiores a quinientos (500) metros de longitud.

La presión interior de prueba en la zanja, de la conducción será tal que se alcance 1,4 veces la presión máxima de trabajo según se define en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Abastecimientos de Aguas. Considerando que la presión de trabajo de la tubería B es de 5 at. la presión interior de prueba será de:

$$5 \times 1,4 = 7 \text{ at.}$$

La prueba durará treinta minutos y se considerará satisfactoria cuando durante en ese tiempo el manómetro no acuse un descenso superior a $p/5$, siendo p la presión de pruebas en atmósferas.

Cuando el descenso del manómetro sea superior, se corregirán los defectos observados de forma que al final se consiga que el descenso de la presión no alcance lo previsto.

La presión de prueba de estanqueidad será la máxima estática que exista en el tramo de la tubería objeto de la prueba. La pérdida se define como la cantidad de agua que debe suministrarse al tramo de tubería en prueba mediante bombín tasado de forma que se mantenga la presión de prueba de estanqueidad después de haber llenado la tubería de agua y haberse expulsado el aire.

La duración de la prueba de estanqueidad será de dos horas y la pérdida durante este tiempo será inferior al valor dado por la fórmula:

$$V = 0,350 \times L D$$

En la cual:

V= pérdida total en la prueba en litros

L= longitud del tramo objeto de la prueba en metros

D= diámetro interior en metros.

De todas formas, cualesquiera que sean las pérdidas fijadas si éstas son sobrepasadas, el contratista a sus expensas, reparará todas las juntas y tubos defectuosos y viene obligado a reparar cualquier pérdida de agua apreciable.

3.4.1.2 Pruebas en tubería en interior edificios

Todos los elementos y accesorios que integran las instalaciones serán objeto de las pruebas reglamentarias.

Antes de proceder al empotramiento de las tuberías la Empresa Instaladora está obligada a efectuar las pruebas de resistencia mecánica y de estanqueidad.

Dicha prueba se efectuará con presión hidráulica.

- a) Serán objeto de esta prueba todas las tuberías, elementos y accesorios que integran la instalación.
- b) La prueba se efectuará a 20 Kg./cm². Para iniciar la prueba se llenará de agua toda la instalación, manteniendo abiertos los grifos terminales hasta que se tenga la seguridad de que la purga ha sido completa y no queda nada de aire. Entonces se cerrarán los grifos que nos han servido de purga y el de la fuente de alimentación. A continuación se empleará la bomba, que ya estará conectada y se mantendrá su funcionamiento hasta alcanzar la presión de prueba. Una vez conseguida, se cerrará la llave de paso de la bomba. Se procederá a reconocer toda la instalación para asegurarse de que no exista pérdida.
- c) A continuación se disminuirá la presión hasta llegar a la de servicio con un mínimo de 6 Kg./cm² y se mantendrá esta presión durante quince minutos. Se dará por buena la instalación si durante este tiempo la lectura del manómetro ha permanecido constante.

El manómetro a emplear en esta prueba deberá apreciar, con claridad décimas de Kg./cm².

3.5 CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD

3.5.1 Medidas de seguridad

El contratista deberá atenerse a las disposiciones vigentes sobre la seguridad e higiene en el trabajo.

Como elemento primordial de seguridad se establecerá toda la señalización necesaria tanto durante el desarrollo de la obra como durante su explotación, haciendo referencia bien a peligros existentes, o a las limitaciones de las estructuras.

3.5.2 Pruebas para las recepciones

a. Pruebas parciales de funcionamiento:

De los elementos que puedan hacerse objeto de prueba de funcionamiento sin necesidad de poner en servicio la instalación podrán hacerse pruebas parciales en cuanto se hallen terminados y dispuestos para ellas. En el caso de ser aceptable el resultado de estas pruebas, las mismas serán suficientes para autorizar el abono de las retenciones establecidas por la Administración en cada caso en virtud de las condiciones de funcionamiento de los elementos que se trate y servirán de antecedentes para la recepción provisional de las obras, pero no eximirán al contratista de las obligaciones que con respecto a dicho elemento, puedan resultar del funcionamiento durante el período de pruebas que seguirá a la recepción provisional.

b. Puesta a punto de la instalación:

Previamente a la recepción provisional deberá efectuarse la puesta a punto de la instalación, cumpliéndose las condiciones que al efecto se hayan establecido.

c. Pruebas generales de funcionamiento:

Los resultados de las pruebas generales de funcionamiento durante todo el período de garantía, se establecerán sistemáticamente, en los distintos aspectos de prueba establecidos en el Pliego de Bases del concurso o por

el Técnico Director de Obra. Dichos resultados servirán de base para la recepción definitiva, establecimiento de las sanciones a que haya lugar y la valoración final y liquidación de las obras.

3.5.3 Plazo de garantía

El plazo de garantía del buen funcionamiento de las instalaciones, será de 12 meses, a partir de la fecha de Recepción. Durante dicho plazo, será obligación del Contratista la reparación o sustitución de los elementos que acusen vicio de defecto de forma o construcción, o se manifiesten claramente inadecuados para un funcionamiento normal.

Al final del plazo de garantía, las obras deberán encontrarse en perfecto estado.

3.6 CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN

3.6.1 Ensayos

Podrá exigirse que los materiales sean ensayados con arreglo a las instrucciones de ensayo en vigor. En general podrán realizarse en la misma obra, pero en caso de duda, a juicio del Técnico Director de Obra, se realizarán los ensayos en los Laboratorios Homologados y los resultados obtenidos en éstos serán los definitivos.

El Técnico Director de Obra podrá, por sí o por delegación elegir los materiales que han de ensayarse, así como presenciar su preparación y ensayo. Todos los gastos que originen estos ensayos serán de cuenta del Adjudicatario, estando incluidos en los precios de los materiales de las distintas unidades de obra.

3.6.2 Relación de certificados de Control de Calidad

Los certificados de control de calidad a entregar al finalizar la obra y cuyo coste se valora por el porcentaje previsto con tal fin serán:

- o Certificado de tuberías
- Informe radiográfico

- Certificado de presiones y caudales obtenidos
- Certificado de pruebas de resistencia y estanqueidad
- Certificado cumplimiento norma UNE 100.040
- Boletines de instalación receptora de agua y red contra incendios.
- Certificado de dirección y terminación de obra debidamente diligenciado
- Legalización y autorización por los servicios correspondientes del Ministerio de Industria y Energía.
- Planos definitivos y reales de la instalación.

Todos estos documentos se entregarán con sellos y firmas en original o copias debidamente compulsadas.

3.7 LIBRO DE ÓRDENES

Existirá un Libro de Órdenes donde se recogerán todas las incidencias que se estimen convenientes en el se anotarán las visitas efectuadas mientras se realice la obra e instalación, así como las órdenes dadas al contratista que debe cumplir. No estará autorizado a realizar alteraciones, correcciones, omisiones, adiciones o variaciones sustanciales de los datos fijados, salvo la aprobación previa por escrito del Director.

El Director de la obra/instalación podrá exigir del contratista, haciéndolo figurar en dicho libro, el cese de cualquier empleado que por imprudencia temeraria, fuerza capaz de producir accidentes que hicieran peligrar la integridad física del propio trabajador o de sus compañeros. Así mismo podrá exigir dicho cese cuando la falta de aplicación o interés haga peligrar el buen funcionamiento de la instalación una vez en servicio.

Valencia, Noviembre 2019

4 PLANOS



PROYECTO EJECUCIÓN
 NUEVO I.E.S. JAUME I DE BORRIANA

NOVIEMBRE 2019

Plaça Manuel Sanchis Guarnier, 6
 Borriana, Castellón

Arquitecto:



Roberto Santatecla Fayos

Ingeniería:



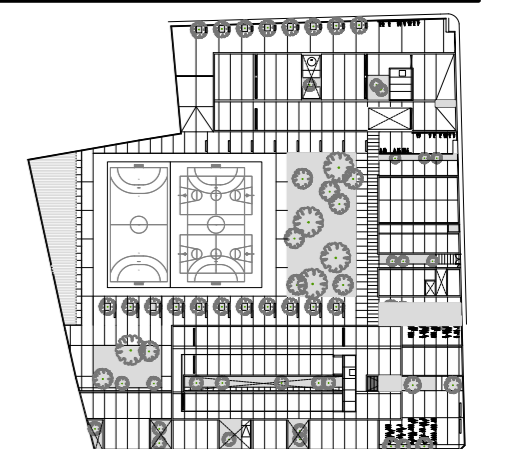
Rafael Prats Sabater

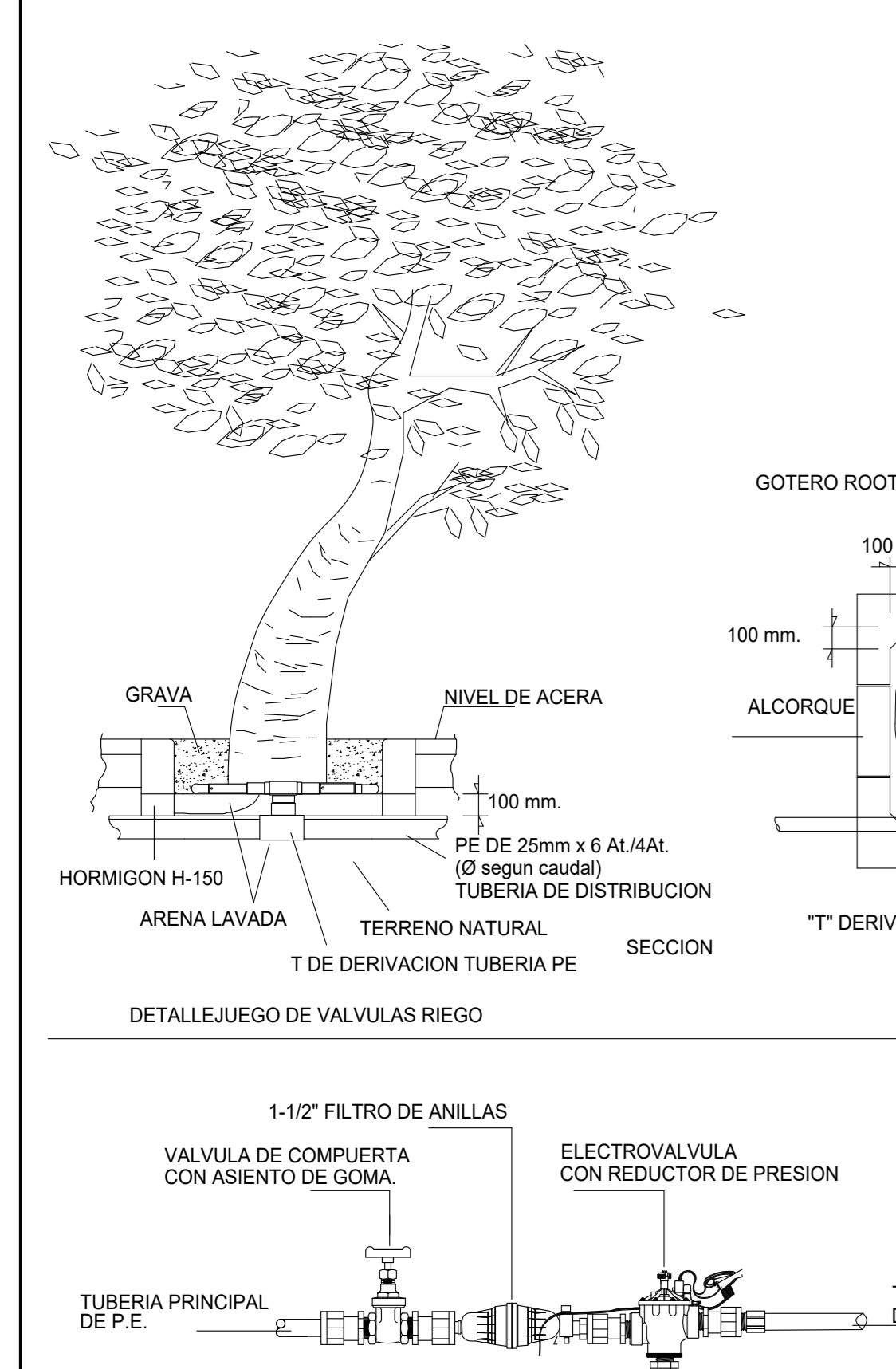
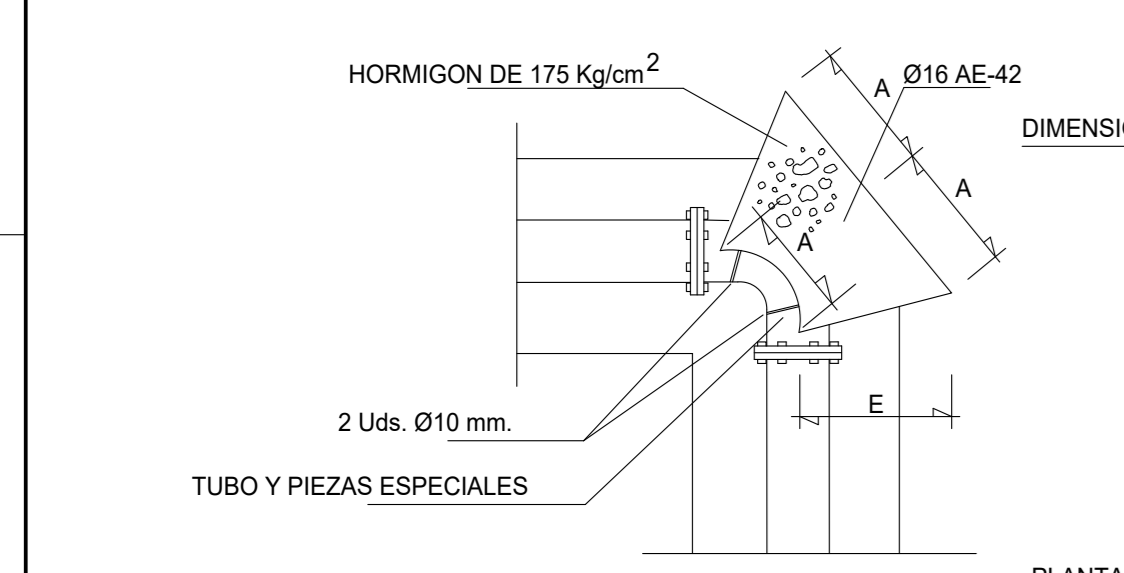
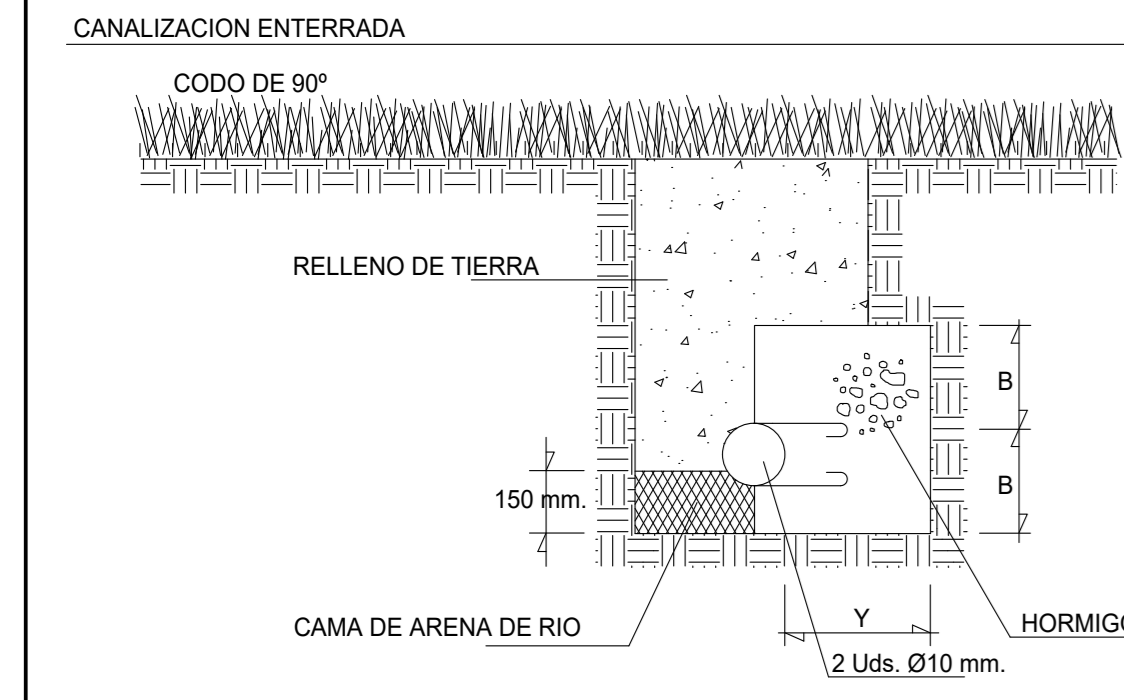
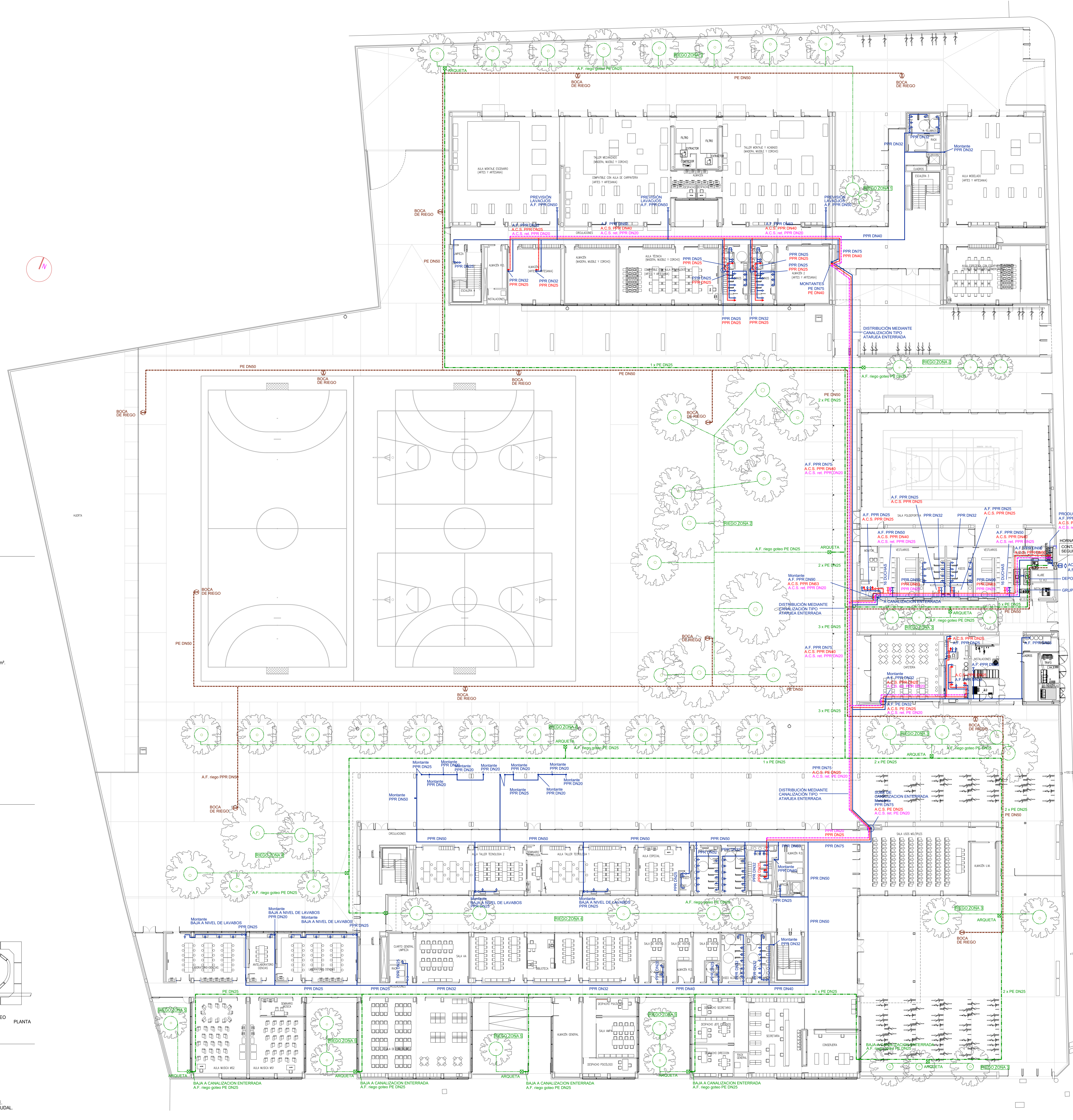
Promotor:



INSTALACION DE FONTANERIA
 SITUACION

Escala 1:1000
 Plano nº: FO00





PROYECTO EJECUCIÓN
NOVIEMBRE 2019

NEWUO I.E.S. JAUME I DE BORRIANA
Plaça Manuel Sanchis Guarnier, 6
Borriana, Castellón

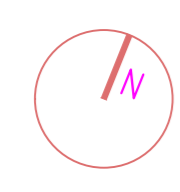
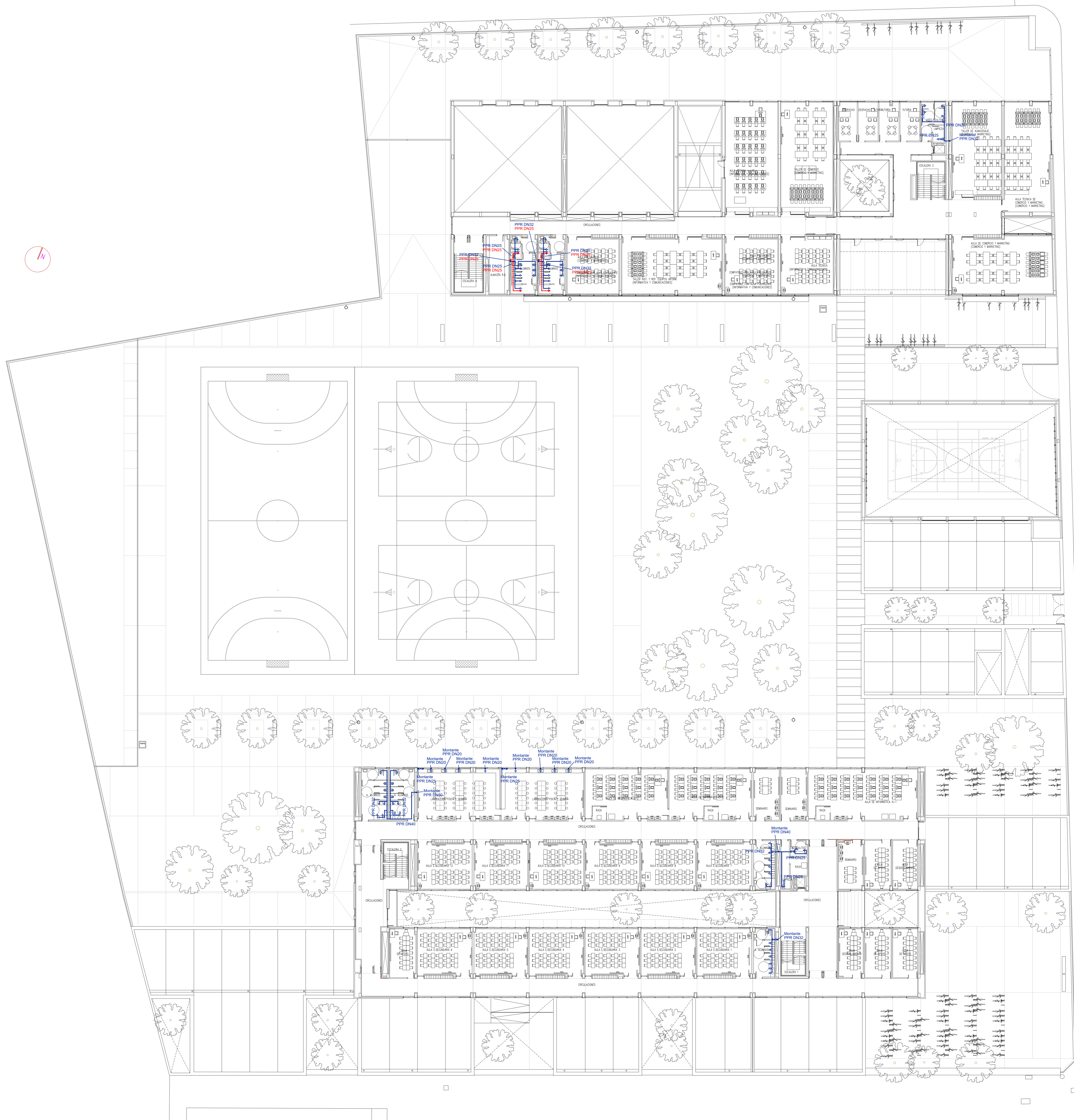
Arquitecto:
Roberto Santatecchia Fayos

Ingeniería:
LEING
ISO 9001 ISO 14001 ISO 50001 ISO 45001

Promotor:
MAGNIFIC AJUNTAMENT DE BORRIANA

INSTALACION DE FONTANERIA PLANTA BAJA

Escala: 1:200
Folio: FO01



LEYENDA

	RED A.F.
	RED A.C.S.
	RED Retorno A.C.S.
	Fuente
	TOMA AGUA CALIENTE
	TOMA AGUA FRÍA
	VALVULA DE CORTE
	VALVULA DE EQUILIBRADO
	VALVULA DE RETENCION
	ELECTROVALVULA

LAS MONTANTES DISPONDRAN EN SU BASE DE VALVULA DE RETENCION, VALVULA DE CORTE (MANTENIMIENTO) Y LLAVE DE PASO CON GRIFO PARA VACIADO.

NOTA:
SEPARACIONES RESPECTO DE OTRAS INSTALACIONES

1. El tendido de las tuberías de agua fría debe hacerse de tal modo que no resulten afectadas por los focos de calor y por consiguiente deben discurrir siempre separadas de las canalizaciones de agua caliente (ACS o calefacción) a una distancia de 40cm, como mínimo. Cuando las dos tuberías estén en un mismo plano vertical, la de agua fría debe ir siempre por debajo de la de agua caliente.
2. Las tuberías deben ir por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de al menos 30cm.
3. Con respecto a las conducciones de gas se guardará al menos una distancia de 3cm.

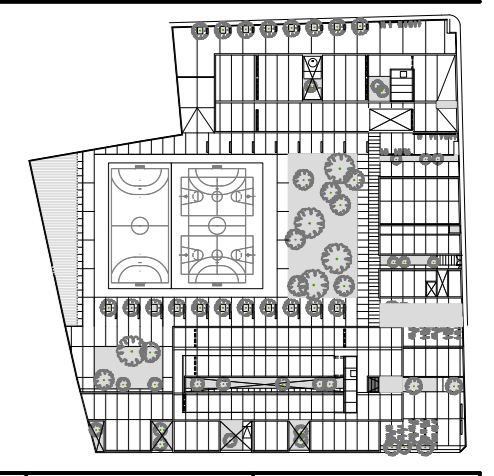
PROYECTO EJECUCIÓN
NUEVO I.E.S. JAUME I DE BORRIANA

NOVIEMBRE 2019
Plaça Manuel Sanchis Guarnier, 6
Borriana, Castellón

Arquitecto:
EN+TECLA
Roberto Santatecchia Fayos

Ingeniería:
LEING
ISO 9001 ISO 14001 ISO 45001 ISO 50001

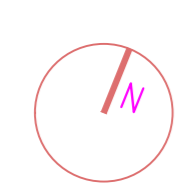
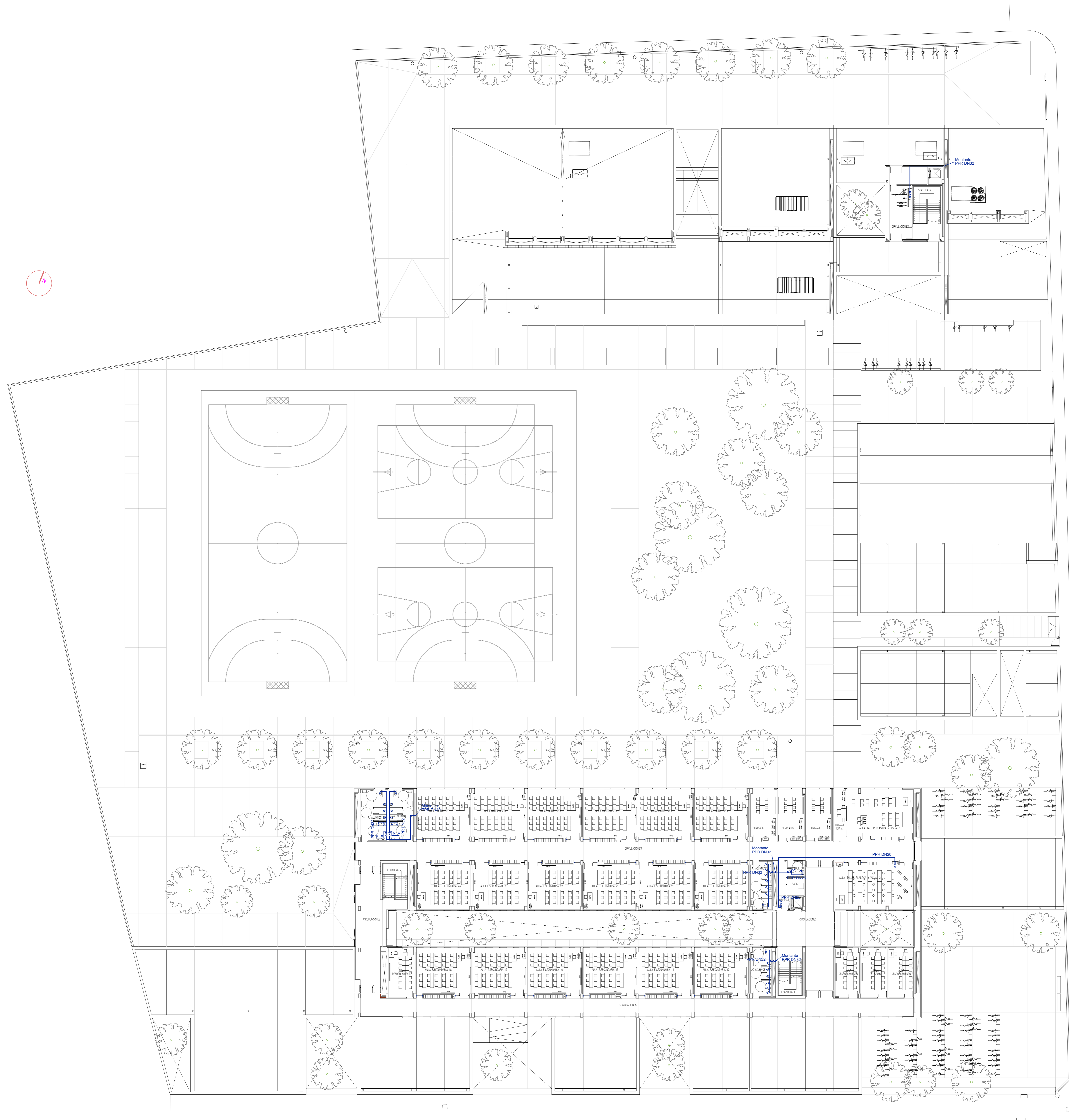
Rafael Prats Sabater



Promotor:
MAGNÍFIC AJUNTAMENT DE BORRIANA

INSTALACION DE FONTANERIA
PLANTA PRIMERA

Escala: 1:200
Folio nº: FO02
P02-PL-F002R



LEYENDA

	RED A.F.
	RED A.C.S.
	RED Retorno A.C.S.
	Fuente
	TOMA AGUA CALIENTE
	TOMA AGUA FRÍA
	VALVULA DE CORTE
	VALVULA DE EQUILIBRADO
	VALVULA DE RETENCIÓN
	ELECTROVALVULA

LAS MONTANTES DISPONDRAN EN SU BASE DE VALVULA DE RETENCIÓN, VALVULA DE CORTE (MANTENIMIENTO) Y LLAVE DE PASO CON GRIFO PARA VACIADO.

NOTA:
SEPARACIONES RESPECTO DE OTRAS INSTALACIONES

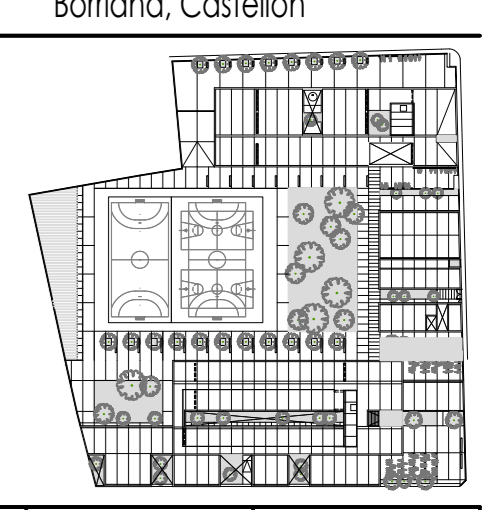
1. El tendido de las tuberías de agua fría debe hacerse de tal modo que no resulten afectadas por los focos de calor y por consiguiente deben discurrir siempre separadas de las canalizaciones de agua caliente (ACS o calefacción) a una distancia de 40cm, como mínimo. Cuando las dos tuberías estén en un mismo plano vertical, la de agua fría debe ir siempre por debajo de la de agua caliente.
2. Las tuberías deben ir por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de al menos 30cm.
3. Con respecto a las conducciones de gas se guardará al menos una distancia de 3cm.

PROYECTO EJECUCIÓN
NUEVO I.E.S. JAUME I DE BORRIANA

NOVIEMBRE 2019
Plaça Manuel Sanchis Guarnier, 6
Borriana, Castellón

Arquitecto:
ENTECLA
Roberto Santatecía Fayos

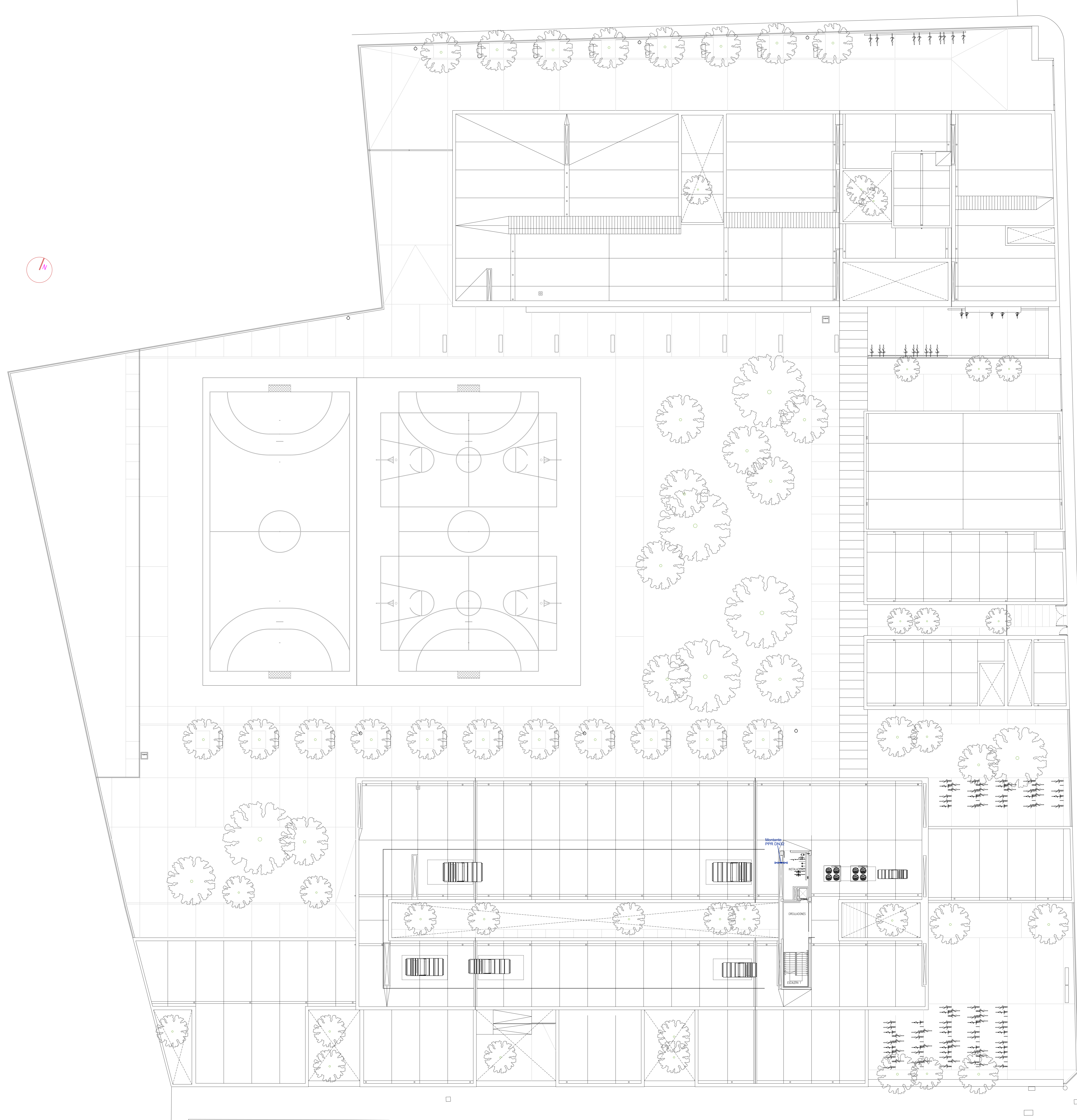
Ingeniería:
LEING
ISO 9001 ISO 14001 ISO 45001 ISO 50001
Rafael Prats Sabater



Promotor:
MAGNÍFIC AJUNTAMENT DE BORRIANA

INSTALACION DE FONTANERIA
PLANTA SEGUNDA

Escala: 1:200
Folio: VI
FO03



LEYENDA

	RED A.F.
	RED A.C.S.
	RED Retorno A.C.S.
	Fuente
	TOMA AGUA CALIENTE
	TOMA AGUA FRÍA
	VALVULA DE CORTE
	VALVULA DE EQUILIBRADO
	VALVULA DE RETENCION
	ELECTROVALVULA

LAS MONTANTES DISPONDRAN EN SU BASE DE VÁLVULA DE RETENCION, VALVULA DE CORTE (MANTENIMIENTO) Y LLAVE DE PASO CON GRIFO PARA VACIADO.

NOTA:
SEPARACIONES RESPECTO DE OTRAS INSTALACIONES

1. El tendido de las tuberías de agua fría debe hacerse de tal modo que no resulten afectadas por los focos de calor y por consiguiente deben discurrir siempre separadas de las canalizaciones de agua caliente (ACS o calefacción) a una distancia de 40cm, como mínimo. Cuando las dos tuberías estén en un mismo plano vertical, la de agua fría debe ir siempre por debajo de la de agua caliente.
2. Las tuberías deben ir por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de al menos 30cm.
3. Con respecto a las conducciones de gas se guardará al menos una distancia de 3cm.

PROYECTO EJECUCIÓN
NUEVO I.E.S. JAUME I DE BORRIANA
 Plaça Manuel Sanchis Guarnier, 6
 Borriana, Castellón

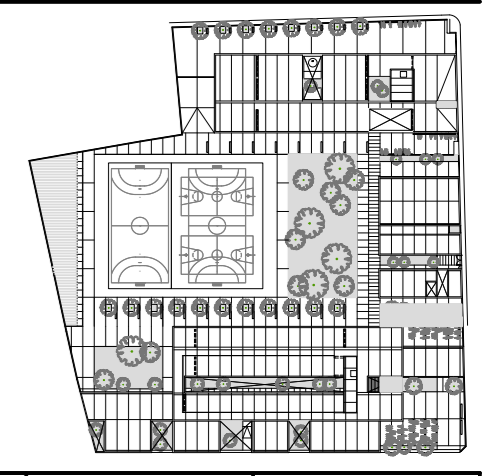
Arquitecto:
 Estructura 4 Arquitectos
 Roberto Santafelicia Fayos

Ingeniería:
 LEING Ingenieros
 Rafael Prats Sabater

Promotor:
 MAGNÍFICO AYUNTAMIENTO DE BORRIANA

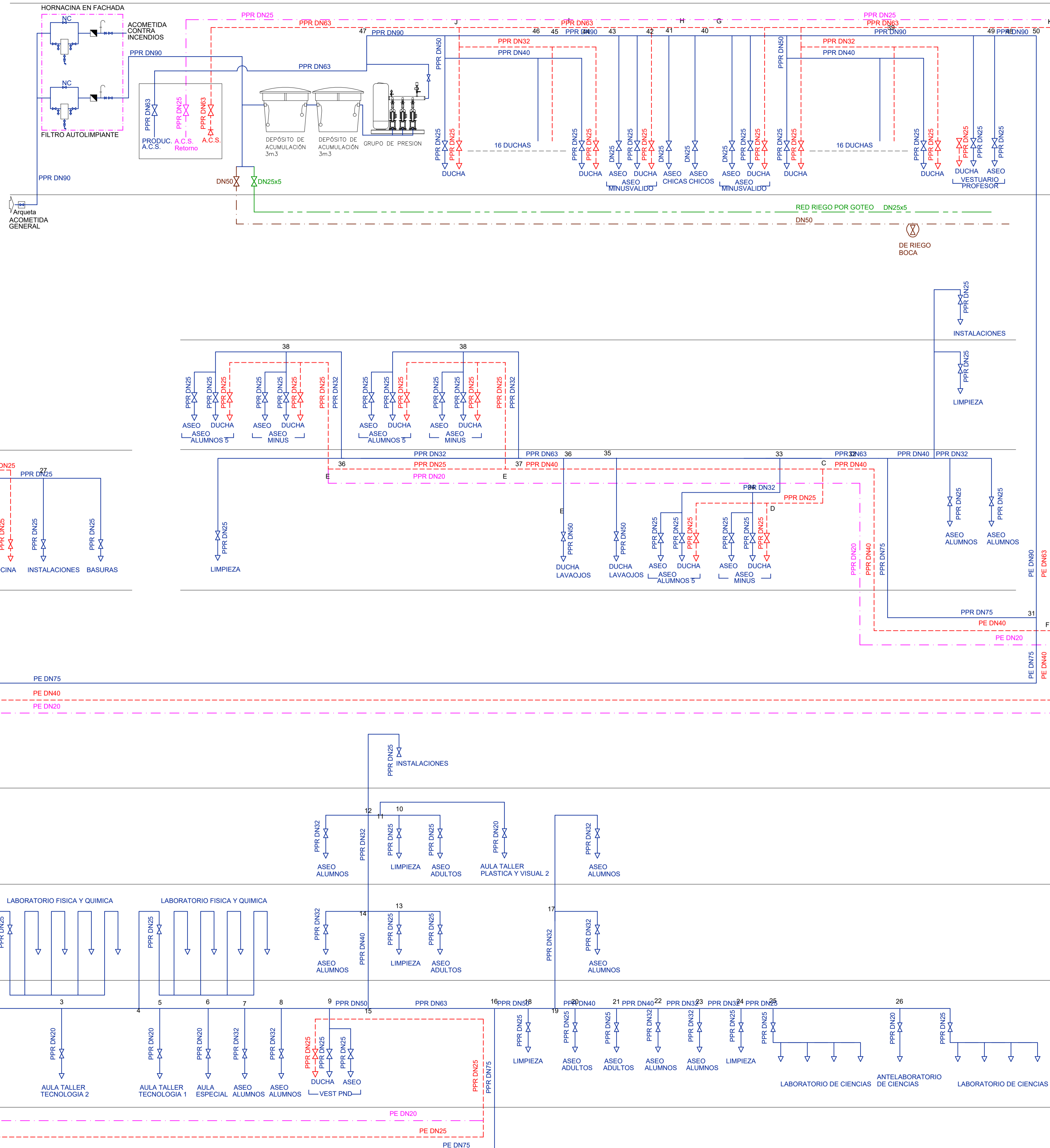
INSTALACION DE FONTANERIA PLANTA CUBIERTA

Escala: 1:200
 Plano nº: FO04
 P020-FI-F04B



LEYENDA FONTANERIA

—	RED A.F.
- - -	RED A.C.S.
- · - · -	RED Retorno A.C.S.
—	RED DE BOCAS DE RIEGO
—	RED RIEGO POR GOTEO
▶	TOMA AGUA CALIENTE
▽	TOMA AGUA FRIA
⊗	VALVULA DE CORTE
⊗	VALVULA DE EQUILIBRADO
⊗	VALVULA DE RETENCION
⊗	VALVULA TERMOSTATICA
⊗	ELECTROVALVULA
⊗	VALVULA REGULADOR DE PRESION
⊗	CONTADOR
⊗	FILTRO

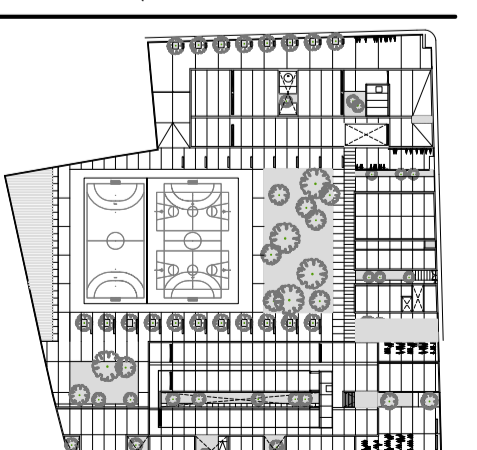


PROYECTO EJECUCIÓN
NUEVO I.E.S. JAUME I DE BORRIANA

NOVIEMBRE 2019
Plaça Manuel Sanchis Guarnier, 6
Borriana, Castellón

Arquitecto:
santatecla
Roberto Santatecla Fayos

Ingeniería:
LEING
Rafael Prats Sabater



Promotor:
MAGNIFIC AJUNTAMENT DE BORRIANA

INSTALACION DE FONTANERIA
ESQUEMA DE PRINCIPIO

Escala: Plano nº:
FO05