



15436 Parque de Bomberos nº 4 en Casetas (Zaragoza) – Fase 1

PROYECTO de EJECUCION

ANEJO GAS

Excmo. Ayuntamiento de Zaragoza
Servicio de Conservación y Arquitectura
C/ Casa Jiménez. 50004 Zaragoza

 **ACXT**

NE: 15436
DE: ALC
RE: EAR
CD: 50.501
JUNIO 2010

INDICE

<u>1</u>	<u>MEMORIA</u>	3
1.1	<u>NORMATIVA APLICABLE</u>	4
1.2	<u>CARACTERISTICAS DEL GAS UTILIZADO</u>	5
1.3	<u>PRESION DE SERVICIO</u>	5
1.4	<u>DESCRIPCION DE LA INSTALACION</u>	6
1.5	<u>LOCALES DESTINADOS A CONTENER APARATOS A GAS</u>	10
1.6	<u>SEGURIDAD Y SALUD</u>	13
1.7	<u>CONCLUSIONES</u>	13
<u>2</u>	<u>ANEJOS</u>	15
<u>3</u>	<u>PLIEGO</u>	20
<u>4</u>	<u>PRESUPUESTO</u>	21
<u>5</u>	<u>PLANOS</u>	22

15436 Parque de Bomberos nº 4
en Casetas (Zaragoza)– Fase 1
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

PROYECTO DE EJECUCION
GAS

1 MEMORIA

Este documento tiene por objeto justificar el cumplimiento de la reglamentación existente que debe regir la puesta en marcha de la **Instalación Privada de Distribución de Combustible Gaseoso** para alimentación a la sala de calderas de las nuevas instalaciones del Parque de Bomberos nº 4 a ubicar en la Avda. Carretera Logroño s/nº del Barrio de Casetas de Zaragoza, de cara a la obtención de los permisos correspondientes

1.1 NORMATIVA APLICABLE

Para la ejecución del proyecto se han tenido en cuenta las siguientes normas y reglamentaciones:

- Reglamento Técnico de Distribución y Utilización de Combustibles Gaseosos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias IGC01 a IGC11. (Real Decreto 919/2006 de 28 de julio).
- Reglamento de Aparatos a Presión. (Real Decreto 769/1999 de 7 de mayo).
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. (Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto).
- Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio del Código Técnico de la Edificación (Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo).
- Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (Real Decreto 486/1997 de 14 de abril).
- Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en Obras de Construcción. (Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre).
- Ley de Calidad del Aire y Protección de la Atmósfera (Ley 34/2007 de 15 de noviembre).
- Normas Técnicas Particulares de la Compañía Suministradora (Endesa Gas S.A.U.).
- Normas UNE correspondientes de aplicación, destacando:
 - UNE 60670 (Instalaciones Receptoras de Gas Suministradas a una Presión Máxima de Operación MOP < 5 bar).
 - UNE 60601 (Salas de Máquinas que utilizan Combustibles Gaseosos).
 - UNE 60404 (Conjuntos de Regulación de Presión y/o Medida con MOP < 5 bar).
 - UNE - EN 1555 (Sistemas de canalización en materiales plásticos para el suministro de combustibles gaseosos).
 - UNE - EN 10255 (Tubos de acero no aleado aptos para soldeo y roscado).

1.2 CARACTERISTICAS DEL GAS UTILIZADO

El combustible gaseoso utilizado, procedente de la red de distribución de la Compañía Suministradora (ENDESA Gas S.A.U.) es Gas Natural:

Denominación del gas: Gas Natural.

Familia: Segunda.

Composición: CH_4 98% + (C_2H_6 + C_3H_8 + C_4H_{10} + C_5H_{12} + CO_2) 2%

Poder Calorífico Superior: 9.460 – 9.589 Kcal/N·m³.

Poder Calorífico Inferior: 8.518 – 8.637 Kcal/N·m³.

Poder comburívoro: 10 m³ aire/m³ gas.

Densidad relativa al aire: 0,567 – 0,565.

Índice de Wobbe (Kcal/m³): 12.558 – 12.756.

Grado de humedad: Seco.

Presencia eventual condensados: Nula.

Presión de distribución: 0,3 bar.

Presión de garantía en llave de acometida: 0,4 bar.

Regulador de acometida: Sí.

1.3 PRESION DE SERVICIO

El Gas Natural se toma de la Red de Distribución urbana, cuyo rango de presión de suministro es MOP < 5 bar.

Teniendo en cuenta lo establecido en las Condiciones de Suministro establecidas por la Compañía Suministradora se dispone de una presión de suministro de MOP 1 bar en la llave de acometida, por lo que se ha fijado una presión máxima para la distribución interior del gas similar a la Presión de Garantía (según ITC/3126/2005-NGTS-02 apdo. 2.5.2) que es 0,4 bar.

Esta distribución interior se realiza reduciendo la presión mediante un regulador situado en el armario del Conjunto de Regulación y Medida, tal y como se explica más adelante.

1.4 DESCRIPCION DE LA INSTALACION

ACOMETIDA

El Gas Natural se toma de la Red de Distribución Urbana (tubería de Polietileno DN110-17/100), desde el punto de conexión definido en las Condiciones de Suministro y tal y como se refleja en la documentación gráfica adjunta.

La instalación se inicia en la Arqueta de Conexión con la Red de la Compañía Suministradora en la que se instala una válvula de corte para derivación. La acometida disponible es una tubería de Polietileno de Alta Densidad de DN–32 mm. (1"). A partir de ella, se distribuye en configuración enterrada hasta el Conjunto de Regulación y Medida mediante una tubería de Acero 1".

El caudal de gas natural previsto en la acometida es de 10,49 Nm³/h capaz para alimentar la demanda total de potencia calorífica instalada de 105.933 kcal/h correspondiente a la caldera de condensación que se describe más adelante.

REGULACIÓN Y MEDIDA

Tras la acometida misma, se instala en la pared del edificio y en lugar accesible, el Conjunto de Regulación y Medida correspondiente, según plano adjunto. Se trata de un conjunto de regulación para presión de entrada MOP mayor de 0,4 bar y menor de 5 bar y de salida menor o igual de 0,4 bar.

Se denomina así al conjunto de elementos, filtros, reguladores de presión, tuberías, contador, válvulas de seguridad y seccionamiento, bridas, etc. que tienen por misión reducir y mantener a un valor constante la presión del gas a la salida de la misma.

Debido a que se trata de una instalación suministrada con un MOP comprendido entre 0,4 y 5 bar el conjunto de regulación estará formado por:

- Toma de presión de entrada.
- Llave de entrada.
- Filtro.
- Regulador.
- Válvulas de seguridad por máxima y mínima presión.
- Toma de presión a la salida.

- Llave de salida.

Los equipos de medida (contador de turbina de calibre G-16) se integrarán en el propio Conjunto por lo que éste se denominará Conjunto de Regulación y Medida tal y como se ha nombrado en los apartados anteriores.

Al ser la presión de medición menor de 0,4 bar y estar el caudal de consumo comprendido entre 0,16 y 25 m³N/h y, teniendo en cuenta que el consumo máximo anual no va a superar los 0,1 GWh, según lo establecido en la Tabla B.2.- de la Norma UNE 60670-5 y en las Normas Técnicas Particulares de la Compañía Suministradora, debe disponerse de un esquema de medida del tipo Ia. No obstante y dado que es una instalación pública, el Conjunto de Regulación y Medida dispondrá de los elementos necesarios para poder ejecutar un esquema de medida del tipo Ib.

El Conjunto de Regulación y Medida se instala en el interior de un armario prefabricado ubicado en configuración exterior aérea y aislado de otros elementos, en lugar accesible como se ha indicado anteriormente. Dispone de una ventilación mínima de 5 cm², siendo admisible para este cómputo la holgura entre la puerta y el armario. Las dimensiones aproximadas del armario son (600 x 800 x 300 mm.). La puerta dispondrá de cerradura homologada por la Empresa Suministradora, tipo triangular para llaves de triángulo hembra de lado 8 mm. y cilindro de 16 mm. de diámetro. En todo caso se seguirá el esquema homologado por la compañía suministradora.

Tras su paso por el Conjunto de Regulación y Medida el fluido tendrá una presión de 0,3 bar dadas las características del regulador a instalar.

Todos los elementos del Conjunto de Regulación y Medida situados entre juntas dieléctricas, se deberán encontrar permanentemente al mismo potencial eléctrico y puestos a tierra con una resistencia de 10 ohmios. Esta toma de tierra será exclusiva del Conjunto de Regulación y Medida

DISTRIBUCIÓN INTERIOR

Desde el Conjunto de Regulación y Medida se dispone una tubería en configuración enterrada hasta llegar al edificio. Dicha tubería es de PEAD DN-32 mm. (1") PE-100 SDR 11 y se entierra a una profundidad mínima de 0,70 m. medidos desde la cota final de calzada hasta su generatriz superior, tal y como se especifica en las Normas Técnicas Particulares de la Compañía Suministradora.

Pueden comprobarse tanto el trazado de la tubería como detalle de esta zanja en la documentación gráfica adjunta.

Debido a que la distancia entre la llave de acometida y la fachada del edificio es superior a 4 m. tal y como se establece en la norma UNE 60670-4 se dispondrá, antes de llegar al edificio, de una llave de edificio en arqueta cuya accesibilidad es de grado 3 debido a que se ubica en zona de uso privado, pero accesible.

Al edificio se accede, aguas abajo de la llave descrita en el párrafo anterior y efectuando una transición PEAD-Acero, hasta acceder a la caldera que se describen más adelante.

La distribución interior de gas natural por el interior de la planta se ejecuta en acero s/s UNE-EN-10255, de diámetro $\frac{3}{4}$ " como se puede apreciar en la documentación gráfica adjunta. Las uniones serán soldadas. Como se ha indicado con anterioridad, la tubería se dispondrá envainada en los tramos no registrables, que se limitan a los tramos de subida hasta los correspondientes ramales de distribución. La distribución interior se realiza evitando el paso por lugares tales como:

- Ascensores.
- Locales de Transformadores.
- Locales con combustibles líquidos.
- Cuartos de basuras.
- Pasos de chimeneas.
- Conductos de aireación.

En los tramos envainados las tuberías son continuas o, en su caso, unidas por soldadura.

Ramal a sala de calderas:

La subida a la sala de calderas se realiza con tubería de acero diámetro $\frac{3}{4}$ " por el interior del edificio.

Antes de llegar a la sala de calderas, ubicada en la cubierta del edificio, se dispone en un armario adosado a la pared de la misma, una válvula de corte general tipo esfera de $\frac{3}{4}$ " y una electroválvula de corte de $\frac{3}{4}$ " gobernada por la centralita de detección de gas que controlará cualquier escape en el interior de la misma.

En el interior de la sala de calderas, y después de la electroválvula se instala una válvula general de corte tipo esfera de $\frac{3}{4}$ ".

La instalación en tubería de acero s/s discurre por la sala de calderas y desciende para acometer a la caldera mediante llave de corte tipo esfera de 1".

En la información gráfica adjunta correspondiente se detalla la posición de todos los puntos de consumo, así como de los diámetros de tuberías.

En la sala de calderas, se han previsto detectores de gas; cuando estos elementos registren niveles de gas excesivos actúan sobre la electroválvula, provocando el corte del fluido al interior de la misma.

La centralita de gas, ubicada en sala de bombas anexa, se encuentra comunicada con la de incendios, de forma que en caso de detección de fuga y actuación de la electroválvula, se detecte la incidencia en la central de incendios y se pueda transmitir la alarma a todo el edificio.

Además, en caso de incendio, se suspenderá el suministro de gas a la sala.

Más adelante se da una descripción más detallada de estos elementos de seguridad.



Criterios constructivos:

Cuando la conducción atraviesa muros o tabiques se coloca un manguito pasamuros relleno con un anillo elástico o una pasta no endurecible.

En el caso de tuberías de acero se efectúa una protección con cinta de polivinilo o similar enrollada helicoidalmente.

Todas las conducciones se mantienen a una distancia mínima de 30 mm. en curso paralelo y de 10 mm. en cruce con conducciones de electricidad, agua, saneamiento y audiovisuales, y a una distancia de 50 cm. con la chimenea de evacuación de humos.

Todos los materiales incluidos en el presente proyecto están homologados y se ajustan a lo dictado por la Compañía Suministradora.

Todos los tramos de tuberías susceptibles de sufrir algún tipo de deformación mecánica, se protegen de éstos mediante un envainado, o colocando varias barras en forma de U alrededor de la conducción con una separación adecuada entre ellas para garantizar la protección.

En las Bases de Cálculo y Cálculos adjuntos se presentan las fichas de cálculo de la red de gas natural.

RECEPTORES

Se describen a continuación los diferentes receptores a los que se va a dar suministro de gas, si bien, como se ha indicado al comienzo de la presente memoria, su legalización no está dentro del alcance del presente Proyecto.

CALDERAS.

Una unidad de Caldera estándar de temperatura constante de gas natural para producción de agua caliente, de las siguientes características unitarias:

Marca VARINO

Modelo VARINO V120

Nº de unidades 1

Rendimiento 86% - 92%

Potencia Nominal (KCal/h) 105.933

Potencia Nominal (kW) 123

Consumo de combustible Unit (Nm³/h) 10,49

Presión de trabajo (mbar) 20



1.5 LOCALES DESTINADOS A CONTENER APARATOS A GAS

La sala en la que se sitúan las calderas que utilizan como combustible gas natural cumple lo prescrito por la norma UNE 60601-2006. Sus características, instalaciones y medidas de seguridad se resumen a continuación:

Descripción general

La sala de calderas se ubica en la zona instalaciones de la planta segunda del edificio y cuenta con una superficie aproximada de 25 m². Según lo indicado en la Tabla 1 de la norma UNE 60601-2006, está ubicación es posible y deberá disponer de ventilación y una superficie de baja resistencia mecánica

aproximada de 1 m², dado que ésta debe ser la centésima parte del volumen de la sala y aumentarla en un 10% si la superficie se subdivide en varias. Para conseguir dicha débil resistencia se remplazará el cerramiento de fabrica de ladrillo por cartón yeso hidrófugo.

La sala de calderas es de acceso por un vestíbulo.

Contará con una salida, que es suficiente dado que cualquier punto de la misma queda a menos de 15 m de ella. Las puertas deben estar provistas de cerradura desde el exterior y mecanismo de fácil apertura desde el interior.

En el exterior de la puerta se dispone de un cartel indicativo de:

SALA DE MÁQUINAS

GENERADORES A GAS

PROHIBIDA LA ENTRADA A TODA PERSONA AGENA AL SERVICIO

Para el diseño de la misma se tienen en cuenta las siguientes separaciones mínimas, en función de las recomendaciones del fabricante de los equipos:

- A paredes frontales: 1 m.
- A paredes laterales: 0,7 m.
- A otros generadores: No Hay.
- A tuberías y otros obstáculos: 0,7 m.
- Altura libre sobre generadores: 0,5 m.

Las paredes y el techo deben tener un grado de reacción al fuego mínimo de B-s1,d0 y el suelo de B_{FL}-s1, lo cuál se consigue con un forjado de hormigón y unas paredes de bloque cerámico, aislamiento e impermeabilización que en todos los casos garantizan el cumplimiento de estas condiciones.

Instalaciones eléctricas

Los cuadros eléctricos se disponen en el vestíbulo de acceso a la sala en posición cercana a la puerta de entrada.

La puerta de salida de la sala está señalada con un equipo de iluminación autónomo de emergencia antideflagrante.

Instalaciones de emergencia

En el interior de la sala se deben disponer esquemas de principio e instrucciones para poder manejar la instalación en caso de emergencia.

Como se ha indicado en el apartado 5.3.- se dispone en el exterior de la sala de una llave de corte de suministro y una electroválvula que actúa de forma automática por interacción con el sistema de detección. Adicionalmente se dispone de llaves de corte en las conexiones a cada uno de los generadores

Entrada de aire y ventilación inferior

Se realiza por ventilación natural a través de dos rejillas situadas en la pared exterior de la sala, que garantizan una superficie total neta mínima de ventilación de 615 cm^2 , en la posición indicada en la documentación gráfica adjunta. Se considera suficiente para la potencia térmica total instalada (123 kW).

Estas rejillas se ubican en la parte inferior de la pared y con su parte superior a menos de 0,50 m. del suelo.

Ventilación superior

Se realiza también por ventilación natural a través de dos rejillas situadas en la pared exterior de la sala, en la posición indicada en planos, que garantizan una superficie total neta mínima de ventilación de 263 cm^2 , suficientes dado que la superficie de la sala de calderas es de 25 m^2 como se ha descrito anteriormente.

Estas rejillas se ubican en la parte superior de la pared y a menos de 0,30 m. del techo .



Sistema de detección

La sala de calderas dispone de un sistema de detección de gas mediante dos detectores y central de detección situados en la posición indicada en planos, situados a una distancia menor de 0,3 m del techo al ser el gas natural menos denso que el aire.

En caso de detección de gas se produce la interrupción del suministro de gas y de electricidad a la sala actuando sobre la electroválvula y sobre el cuadro de suministro eléctrico.

El rearme de la electroválvula de gas que interrumpe el suministro de combustible a la sala en caso de detección de gas, es de tipo manual.

La electroválvula se dispone del tipo “normalmente cerrado” de manera que ante un posible corte de suministro eléctrico interrumpe el paso de gas a las instalaciones.

Se dispone también en la sala de detección de incendios (humo y temperatura). Esta detección será gobernada desde la central de detección de incendios y se interconectará con la de gas para cortar también el suministro de gas en caso de incendio.

1.6 SEGURIDAD Y SALUD

Todas las disposiciones a adoptar referentes a la Seguridad y Salud en la ejecución de las instalaciones contempladas en el presente Proyecto, se encuentran reflejadas en el “Estudio de Seguridad y Salud” elaborado para el presente proyecto de ejecución.

El instalador autorizado, deberá presentar su Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo basado en el Estudio de Seguridad y Salud anteriormente citado.

1.7 CONCLUSIONES

Con todo lo anteriormente expuesto y lo desarrollado en pliegos, mediciones, presupuesto y planos adjuntos, se entiende haber descrito suficientemente las actuaciones a realizar para llevar a cabo la obra objeto de este proyecto.

El abajo firmantese pone a disposición de los Organismos Oficiales para aclarar y/o ampliar cualquier punto de este documento.

15436 Parque de Bomberos nº 4
en Casetas (Zaragoza)– Fase 1
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

PROYECTO DE EJECUCION
GAS

Y para que así conste firma en representación de Idom Zaragoza S.A. en Junio 2010:

Jorge Guillén Ferrer
Ingeniero Técnico Industrial del Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos Industriales de Aragón y la Rioja
Nº col: 8.350 del COITIAI

15436 Parque de Bomberos nº 4
en Casetas (Zaragoza)– Fase 1
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

PROYECTO DE EJECUCION
GAS

2 ANEJOS

2.1 DATOS BÁSICOS PARA EL CÁLCULO DE LA RED

DATOS GAS NATURAL

Tipo de gas	..... Gas Natural
PCS	..... 10.100 Kcal/m ³
Densidad GN	..... 0,6 Kg/m ³
Velocidad máxima gas	..... 10 m/s
Presión mínima alimentación	..... 1 bar.
Presión de distribución hasta ERM	..... MOP < 5 bar
Presión de distribución interior	..... 0,3 bar

DATOS DE CONSUMO EQUIPOS RECEPTORES

Calderas (datos unitarios):

Nº Unidades	..... 1
Potencia	..... 123 kW
Consumo	..... 10,49 m ³ N/h
Presión funcionamiento	..... 20 mbar.

2.2. FÓRMULAS EMPLEADAS

Para el cálculo de las redes de distribución de gas natural a presión MOP < 5 bar se parte de los siguientes parámetros de diseño:

- Pérdida máxima aceptada: 20 mm.c.a.
- Pérdida máxima admisible entre regulador y contador: 5 mm.c.a.
- Pérdida máxima admisible en el contador: 5 mm.c.a.
- Pérdida máxima admisible en distribución interior: 5 % (por tramos).

Cálculo del caudal de acometida:

$$Q_{sc} = P_c / H_s$$

donde:

- Q_{sc} es el caudal de diseño de la acometida (m³/h).
- P_c es la potencia de diseño de la acometida (kW).
- H_s es el Poder Calorífico Superior del gas (KCal/m³).

Cálculo de la pérdida de carga:

Para el dimensionamiento de redes de gas en los rangos de presión superiores a los 5 KPa o 0,05 bar e inferiores a los 500 KPa o 5 bar se aplicará:

$$P^2_A - P^2_B = 51,5 \times \rho \times L_e \times Q^{1,82} \times D^{-4,82}$$

donde:

- Di es el diámetro del tramo (mm).
- PA – PB es la diferencia de presiones absolutas en mm.c.a. en el origen y en el extremo del conducto.
- Qi es el caudal de gas en el tramo considerado (m³/h).
- dC es la densidad relativa al aire del gas (0,56 para el gas natural).
- Leq es la longitud equivalente del tramo en m. (en general, la longitud real multiplicada por 1,2).

Cálculo de la velocidad:

Se calcula en las condiciones de máximo caudal y mínima presión con la fórmula:

$$V = 378 \times (Q \times Z) / (P \times d^2)$$

donde:

- V es la velocidad del gas (m/seg).
- Q es el caudal de gas (m³/h).
- Z es el factor de compresibilidad del gas (1 para P < 5 bar.)
- P es la presión absoluta del gas en el extremo final.
- d es el diámetro interior de la tubería (mm).

Seguidamente se adjunta hoja de verificación de cálculos:

PROYECTO DE EJECUCION GAS

19

15436 Parque de Bomberos nº 4
en Casetas (Zaragoza)– Fase 1
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

PROYECTO DE EJECUCION
GAS

3 PLIEGO

15436 Parque de Bomberos nº 4
en Casetas (Zaragoza)– Fase 1
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

PROYECTO DE EJECUCION
GAS

4 PRESUPUESTO

15436 Parque de Bomberos nº 4
en Casetas (Zaragoza)– Fase 1
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

PROYECTO DE EJECUCION
GAS

5 PLANOS