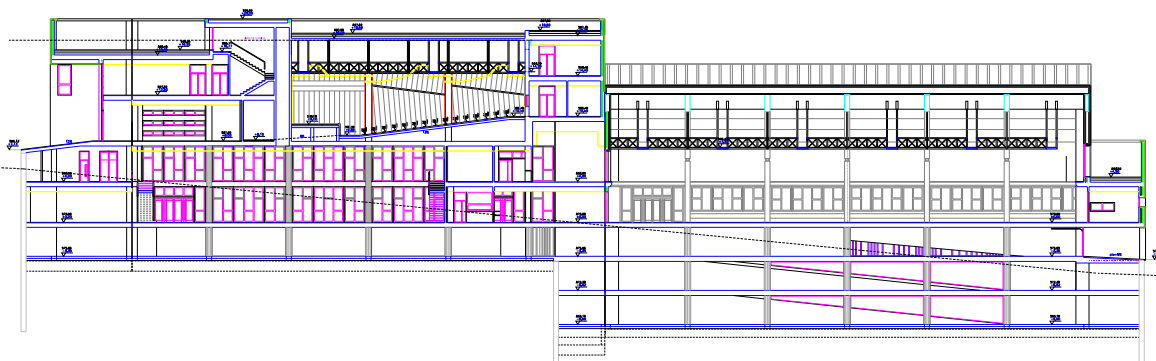


**VICERRECTORADO DE  
INFRAESTRUCTURA Y MANTENIMIENTO**

**UNIVERSIDAD POLITECNICA DE VALENCIA**



## **PROYECTO DE EJECUCION DE EDIFICIO NUEVO Y URBANIZACION EN EL CAMPUS DE ALCOY**

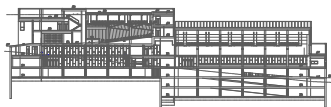


### **INSTALACION RECEPTORA DE GAS NATURAL**

OCTUBRE 2010

INGENIERÍA





## INDICE GENERAL

### 1. MEMORIA DESCRIPTIVA

#### 1.1. RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS

- 1.1.1. TITULAR DE LA INSTALACION
- 1.1.2. EMPLAZAMIENTO
- 1.1.3. TIPO Y CLASE DE INSTALACIÓN RECEPTORA
- 1.1.4. ERM CAPACIDAD Nm<sup>3</sup>/h
- 1.1.5. PRESIÓN DE DISTRIBUCIÓN EN BARES
- 1.1.6. RELACIÓN DE RECEPTORES INDICANDO LOS QUE ESTÁN CERTIFICADOS Y LOS APARATOS SINGULARES.
- 1.1.7. POTENCIA TÉRMICA TOTAL DE LA INSTALACIÓN EN KW
- 1.1.8. PRESUPUESTO TOTAL

#### 1.2. INTRODUCCIÓN

- 1.2.1. ANTECEDENTES
- 1.2.2. OBJETO DEL PROYECTO
- 1.2.3. EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN
- 1.2.4. LEGISLACIÓN APLICABLE
- 1.2.5. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES
- 1.2.6. CARACTERÍSTICAS DEL GAS SUMINISTRADO.

#### 1.3. ACOMETIDA INTERIOR A ALTA/MEDIA PRESIÓN

- 1.3.1. DESCRIPCIÓN
- 1.3.2. CARACTERÍSTICAS DE LA TUBERÍA
- 1.3.3. PROTECCIÓN ANTICORROSIVA ACTIVA Y PASIVA DE LA TUBERÍA

#### 1.4. INSTALACIÓN DE LA E.R.M.

- 1.4.1. DESCRIPCIÓN
- 1.4.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES
- 1.4.3. RECINTO
- 1.4.4. INSTALACIÓN ELÉCTRICA
- 1.4.5. DISTANCIAS, SISTEMAS CONTRA INCENDIOS Y VENTILACIÓN

#### 1.5. ASPECTOS AMBIENTALES

#### 1.6. RED DE DISTRIBUCIÓN INTERIOR

- 1.6.1. DESCRIPCIÓN
- 1.6.2. CARACTERÍSTICAS DE LA TUBERÍA

#### 1.7. APARATOS RECEPTORES

- 1.7.1. DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS.

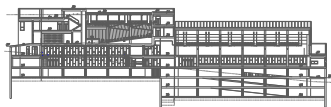
### 2. CALCULOS

#### 2.1. BASES DE CÁLCULO

#### 2.2. CÁLCULOS

- 2.2.1. ACOMETIDA INTERIOR
- 2.2.2. E.R.M.
- 2.2.3. RED DE DISTRIBUCIÓN
- 2.2.4. VENTILACIÓN
- 2.2.5. EVACUACIÓN DE HUMOS
- 2.2.6. VOLUMEN MÍNIMO DE LOCAL
- 2.2.7. PROTECCIÓN CATÓDICA

### ANEXO DE CALCULOS



### 3. PLIEGO DE CONDICIONES

#### 3.1. GENERALIDADES

#### 3.2. CONDICIONES DE LOS MATERIALES

- 3.2.1. Red de distribución
- 3.2.2. Reguladores y llaves de corte
- 3.2.3. Aparatos de consumo
- 3.2.4. Tuberías
- 3.2.5. Instalación de tuberías

#### 3.3. PRUEBAS PARA LA ENTREGA DE LA INSTALACIÓN RECEPTORA

- 3.3.1. Generalidades
- 3.3.2. Pruebas de estanqueidad en la parte de una instalación receptora a media presión B (de 0,4 a 4 bar).
- 3.3.3. Prueba de estanqueidad en la parte de una instalación receptora a media presión A (de 0,05 a 0,4 bar)
- 3.3.4. Prueba de estanqueidad en la parte de una instalación receptora a baja presión (hasta 0,05 bar)
- 3.3.5. Verificación de la estanqueidad en los conjuntos de regulación y en los contadores.

#### 3.4. PUESTA EN DISPOSICIÓN DE SERVICIO

- 3.4.1. Sistemática operativa

#### 3.5. INSTALACIÓN, CONEXIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE APARATOS A GAS

- 3.5.1. Generalidades
- 3.5.2. Instalación de los aparatos
- 3.5.3. Conexión a la instalación receptora
- 3.5.4. Agentes de la colocación, conexión y puesta en marcha de los aparatos

#### 3.6. MANTENIMIENTO Y FUNCIONAMIENTO

#### 3.7. CERTIFICADOS Y DOCUMENTOS

### 4. PRESUPUESTO

#### 4.1. ELEMENTOS SIMPLES

#### 4.2. CUADRO DE MATERIALES

#### 4.3. CUADRO DE MANO DE OBRA

#### 4.4. CUADRO DE MAQUINARIA

#### 4.5. CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

#### 4.6. CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

#### 4.7. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

#### 4.8. RESUMEN DE PRESUPUESTO

### PLANOS

#### INSTALACIÓN RECEPTORA DE GAS NATURAL.

IGN-01 INSTALACION RECEPTORA DE GAS NATURAL. DISTRIBUCION EN PLANTA

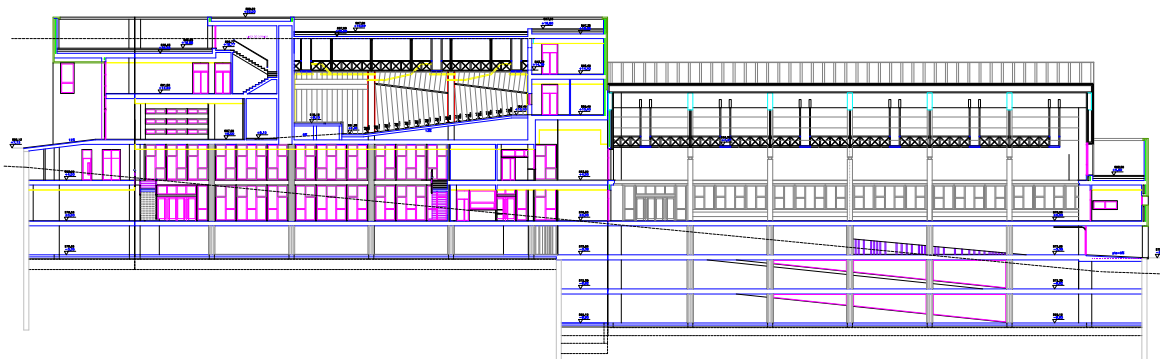
IGN-02 INSTALACION RECEPTORA DE GAS NATURAL. ESQUEMA ISOMETRICO Y DETALLES CONSTRUCTIVOS.

**VICERRECTORADO DE  
INFRAESTRUCTURA Y  
MANTENIMIENTO**

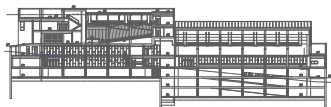
**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA**



# **PROYECTO DE EJECUCION DE EDIFICIO NUEVO Y URBANIZACION EN EL CAMPUS DE ALCOY**



**MEMORIA**



## LOS INGENIEROS INDUSTRIALES

Javier Aspás Ibáñez  
Colegiado nº 1807

Juan Llobell Llobell  
Colegiado nº 2034

### 1. MEMORIA DESCRIPTIVA

#### 1.1. RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS

A continuación se detallan las características del proyecto de instalación receptora de Gas Natural para el Complejo deportivo del campus de Alcoy de la UPV, Alicante.

En el documento, compuesto por Memoria Descriptiva, Cálculos Justificativos, Pliego de Condiciones, Cuadro de Precios, Estado de Mediciones, Presupuesto y Planos, se especifican las condiciones técnicas y reglamentarias necesarias para la ejecución de los trabajos y el empleo de los materiales adecuados, cuyas directrices se exponen al mejor criterio de los Organismos Competentes para, si procede y previos trámites reglamentarios, sean autorizadas las obras de ejecución y su posterior explotación.

##### 1.1.1. TITULAR DE LA INSTALACION

El titular de las obras e instalaciones afectas a este Proyecto es la Universidad Politécnica de Valencia, con domicilio a efectos de notificaciones en:



VICERRECTORADO DE INFRAESTRUCTURA Y MANTENIMIENTO  
Camino de Vera s/n  
46022- VALENCIA

##### 1.1.2. EMPLAZAMIENTO

La Instalación de gas natural del presente proyecto se encuentra en la C/ Alarcón de Alcoy C.P: 03801 - Alicante

##### 1.1.3. TIPO Y CLASE DE INSTALACIÓN RECEPTORA

El suministro de Gas Natural se realizará a partir de la red de distribución existente en MPA, a través de una acometida que incluye la llave de acometida según MI-RIG 01/ 01.4. que es accesible desde el exterior de la propiedad e identificable que interrumpe el paso de gas a la instalación receptora según MI-RIG 01/ 01.25.

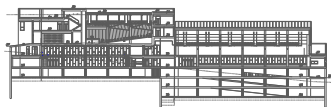
Desde la red de distribución en MPA la presión se regula en una E.R.M., de la cual se distribuye a una presión entre 20mbar y 22mbar. La presión de salida del regulador puede tararse entre 20 mbar y 22 mbar en función de la presión con la que se quiere llegar a los aparatos de consumo, y las pérdidas de carga que se tenga en la instalación.

##### 1.1.4. ERM CAPACIDAD Nm<sup>3</sup>/h

Todos los aparatos que se utilicen estarán homologados de acuerdo con el vigente Reglamento de Aparatos que utilicen gas como combustible, por el fabricante como aparatos tipo serie, o se presentará la homologación con carácter único de acuerdo con el Art. 8º y MIC-G 20 de los Reglamentos antes citados, ante el Servicio Territorial de Industria y Energía competente.

Los aparatos a instalar son los siguientes:

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	MODELO	POT. TOTAL (kw)	POT. TOTAL (Kcal/h)
1	Caldera ACS	LOGANO GE 315 -140	140	120.386
1	Caldera Calefacción	LOGANO GE 515 -240	240	206.376
1	Caldera Calefacción	LOGANO GE 515 -240	240	206.376
Total			620	533.138



Considerando un poder calorífico superior (PCS) de 9.500 Kcal\*h/m<sup>3</sup> para el gas suministrado, para la potencia total, obtendremos un caudal consumido por los aparatos de:

$$Q(m^3/h) = \frac{533138}{9500} = 56,12 m^3/h$$

#### 1.1.5. PRESIÓN DE DISTRIBUCIÓN EN BARES

La presión de distribución interior de la red de gas será la presión de tarado del regulador entre 20 mbar y 22 mbar en función de la presión con la que se quiere llegar a los aparatos de consumo (19 mbar), y las pérdidas de carga que se tenga en la instalación.

#### 1.1.6. RELACIÓN DE RECEPTORES INDICANDO LOS QUE ESTÁN CERTIFICADOS Y LOS APARATOS SINGULARES.

Instalación receptora de gas natural que da servicio a los locales objeto del presente proyecto son los que se mencionan a continuación.

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	MODELO	POT. TOTAL (kw)	POT. TOTAL (Kcal/h)
1	Caldera ACS	LOGANO GE 315 -140	140	120.386
1	Caldera Calefacción	LOGANO GE 515 -240	240	206.376
1	Caldera Calefacción	LOGANO GE 515 -240	240	206.376
Total			620	533.138

Todos los aparatos contarán con los certificados y marcados CE correspondientes

#### 1.1.7. POTENCIA TÉRMICA TOTAL DE LA INSTALACIÓN EN KW

La potencia total de los aparatos receptores se obtiene de sumar las de cada uno, así para la instalación del Complejo Deportivo, tendremos una potencia total de 620 kW.

#### 1.1.8. PRESUPUESTO TOTAL

El presupuesto puede observarse con más detalle en el documento correspondiente al presupuesto de la instalación que se está describiendo en esta memoria.

### 1.2. INTRODUCCIÓN

La instalación estará compuesta por dos redes de distribución (IRG), que se conectarán a la red de gas existente en una sola acometida, por lo que necesitaremos UN contador exclusivo para cada instalación.

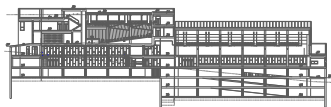
#### 1.2.1. ANTECEDENTES

En cumplimiento al contrato firmado, de acuerdo y en cumplimiento del Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares que forma parte del Contrato para la Redacción del Proyecto de Ejecución de GAS NATURAL del Complejo deportivo de la UPV en el campus de Alcoy, Alicante.

#### 1.2.2. OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente proyecto es describir y diseñar la instalación de Gas Natural del Complejo deportivo de la UPV en el campus de Alcoy, Alicante.

El presente documento compuesto por Memoria, Cálculos, Pliego de Condiciones, Cuadro de Precios, Estado de Mediciones, Presupuesto y Planos especifican las condiciones técnicas reglamentarias necesarias para la ejecución de los trabajos y el empleo de los materiales adecuados, cuyas directrices se exponen al mejor criterio de los



Organismos Competentes, para si procede, y previos trámites reglamentarios, sean autorizadas las obras de ejecución y su posterior explotación.

### 1.2.3. EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN

La Instalación de gas natural del presente proyecto se encuentra en la C/ Alarcón de Alcoy C.P: 03801 - Alicante

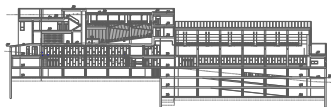
### 1.2.4. LEGISLACIÓN APLICABLE

Para la redacción y posterior ejecución de este Proyecto, se han consultado y se han aplicado las siguientes normas:

NORMA	FECHA DE PUBLICACION	TITULO
O.M.I. 18.11.71 Modificaciones 26.10.83/6.7.84		Reglamento de Redes y Acometida de Combustibles Gaseosos e Instrucciones Técnicas Complementarias.
O.M.I. 17.12.85	B.O.E. 9.1.86	Documentación y puesta en servicio de las instalaciones receptoras de gases combustibles.
R.D. 494/88 del 20.5. y O.M.I 15.12.88	B.O.E.S. 24.5.88 y 27.12.88	Reglamento de Aparatos que utilizan gas como combustible
R.D. 919/2006	B.O.E. 28/07/06	Reglamento Técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11
		Normas particulares de la empresa suministradora del gas CEGAS
R.D. 2413/3 del 20.9 y O.M.I. de 31.10.73		Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias MI.BT.

Las normas que a continuación se relacionan serán de obligado cumplimiento en la forma en que queda especificado en las I.T.C.:(MI-IRG 14)

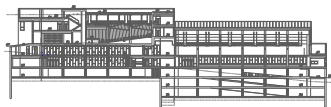
NORMA	FECHA DE PUBLICACION	TITULO
UNE 60670-1	2008	Instalaciones Receptoras de gas suministradas a una presión máxima de operación (MOP) inferior ó igual a 5 bar
UNE 19.009 (1)	1984 (1ª R)	Roscas para tubos en uniones con estanquidad en las juntas. Medidas y tolerancias
UNE 19.040	1993 (3ª R)	Tubos roscables de acero de uso general. Medidas y masas. Serie normal.
UNE 19.045	1993 (1ª R)	Tubos de acero soldados roscables. Tolerancias y características
UNE 19.046	1993 (1ª R)	Tubos de acero sin soldadura roscables. Tolerancias y características
UNE 19.049	1984	Tubos de acero inoxidable para instalaciones interiores de agua fría y caliente.
UNE 19.152	1953	Bridas. Medidas de acoplamiento para presiones nominales 1 a 6. Presiones de trabajo I-1 a I-6, II-1 a II-5.
UNE 19.153	1953	Bridas. Medidas de acoplamiento para presiones nominales 10 y 16. Presiones de trabajo I-10 a I-16, II-8 a II-13 y III-13
UNE 19.282	1968	Bridas sueltas con anillo. Para presión nominal 6. Presiones de trabajo I-5 y II-5.
UNE 19.283	1959	Bridas sueltas con anillo. Para presión nominal 10. Presiones de trabajo I-10 y II-18.
UNE 19.679	1975	Condiciones generales que deben cumplir las llaves para combustibles gaseosos maniobradas manualmente a presiones de servicio hasta 5 kgf/cm <sup>2</sup> , en instalaciones interiores.
UNE 19.680 (0)	1975	Llaves metálicas de macho cónico para combustibles gaseosos, a presión de servicio hasta 0,2 kgf/cm <sup>2</sup> accionadas manualmente para instalaciones interiores
UNE 19.680 (1 a 19)	1985 (1ª R)	Llaves metálicas de paso, de macho cónico para combustibles gaseosos, a presión nominal de hasta 20 kPa (0,2 kgf/cm <sup>2</sup> ) accionadas manualmente en instalaciones interiores



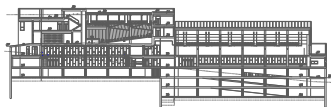
NORMA	FECHA DE PUBLICACION	TITULO
UNE 23.727	1990 (1ª R)	Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción. Clasificación de los materiales utilizados en la construcción
UNE 37.141 (Exp)	1984 (1ª R) 1993 ERRATUM	Cobre C-1130. Tubos redondos de precisión, estados en frío sin soldadura para su empleo con manguitos soldados por capilaridad. Medidas, tolerancias, características mecánicas y condiciones técnicas de suministro
UNE 37.202	1978 (2ª R)	Tubos de plomo
UNE 53.333	1990 (1ª R)	Plásticos. Tubos de polietileno de media y alta densidad para canalizaciones enterradas de distribución de combustibles gaseosos. Características y métodos de ensayo.
UNE 53.539	1990 1991 ERRATUM	Elastómeros. Tubos flexibles no metálicos para conexiones a instalaciones y aparatos que utilicen combustibles gaseosos de la primera, segunda y tercera familia. Características y métodos de ensayo.
UNE 53.591	1986 (1ª R)	Elastómeros. Materiales para juntas anulares de goma usadas en tuberías y accesorios para suministro de combustibles gaseosos de la primera y segunda familias. Características y métodos de ensayo.
UNE 60.002	1973	Clasificación de los combustibles gaseosos en familias
UNE 60.490	1984	Centralización de los contadores tipo G hasta 10 m³/h de capacidad máxima, mediante módulos prefabricados para gases de primera y segunda familias a baja presión.
UNE 60.601	1993 (1ª R)	Instalación de calderas a gas para calefacción y/o agua caliente de potencia útil
UNE 60.708	1987 1989 ERRATUM	Llaves metálicas de obturador esférico accionadas manualmente para instalaciones receptoras que utilizan combustibles gaseosos a presiones de servicio hasta 0,5 Mpa (5 bar)
UNE 60.712 (1, 2 y 3)	1992	Tubos flexibles no metálicos con armadura y conexión mecánica para unión a instalaciones receptoras y/o aparatos que utilizan combustibles gaseos
UNE 60.713	1990	Tubos flexibles de acero inoxidable con conexiones para conducción de combustibles gaseosos a media presión A (0,4 bar) de longitud máxima 2 m.
UNE 60.714	1992 (1ª R)	Boquillas torneadas para la conexión de tubos flexibles destinados a conducir combustibles gaseosos a baja presión, de la 1ª, 2ª y 3ª familias.
UNE 60.715(1)	1992	Tubos flexibles para unión de instalaciones a aparatos que utilizan gas como combustible. Conjuntos de conexión flexible con enchufe de seguridad y rosca
UNE 60.715(2)	1993	Tubos flexibles para unión de instalaciones a aparatos que utilizan gas como combustible. Conjuntos de conexión flexible con enchufe de seguridad y rosca
UNE 60.722	1979	Productos de estanquidad no endurecibles para uniones roscadas en instalaciones domésticas de combustibles gaseosos
UNE 60.725	1979	Productos de estanquidad endurecibles para uniones roscadas en grifería y aparatos que utilizan combustibles gaseosos.

NORMA JURÍDICA	ÁMBITO	ASPECTO AMBIENTAL
Decreto 2414/61 R.A.M.I.N.P.	Estatal	General
Decreto 54/1990, de 26 de marzo, por el que se aprueba el Nomenclátor de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas	Autonómica	General
Ley 2/2006, de Prevención de la Contaminación y Calidad Ambiental	Autonómica	General
Decreto 127/2006, por el que se desarrolla la Ley 2/2006, de Prevención de la Contaminación y Calidad Ambiental	Autonómica	General





Decreto 40/2004, de 5 de marzo, por el que se desarrolla el régimen de prevención y control integrado de la contaminación en la Comunidad Valenciana	Autonómica	General
Ley 6/2001 de Evaluación de Impacto Ambiental, modificación del RD 1302/1986	Estatal	General
Real Decreto Ley 9/2000, de modificación del RD 1302/1989, de Evaluación de Impacto Ambiental	Estatal	General
Real Decreto 1131/1988, que aprueba el Reglamento para la ejecución del RD 1302/1986	Estatal	General
Real Decreto 1302/1986 de Evaluación de Impacto Ambiental	Estatal	General
Ley 2/1989 de Impacto Ambiental	Autonómico	General
Decreto 162/1990 de Impacto Ambiental	Autonómico	General
RD 1/2001, Ley de aguas	Estatal	Aguas
RD 849/86, Reglamento del Dominio Público Hidráulico	Estatal	Aguas
RD 606/2003, que modifica el RD 849/86	Estatal	Aguas
RD 1/2001, Ley de aguas	Estatal	Aguas
Ley 2/1992 de Saneamiento de aguas residuales	Autonómica	Aguas
Decreto 266/1994, Reglamento sobre el Régimen Económico Financiero y Tributario	Autonómica	Aguas
Decreto 193/2001, que modifica el Decreto 266/1994	Autonómica	Aguas
Ley 10 /1998 de residuos	Estatal	Residuos
Ley 10/2000 de residuos	Autonómica	Residuos
RD 833/88 de residuos tóxicos y peligrosos	Estatal	Residuos peligrosos
RD 952/1997 que modifica el RD 833/88 de residuos tóxicos y peligrosos	Estatal	Residuos peligrosos
Orden 6/7/94 que regula los documentos de control y seguimiento de residuos peligrosos para pequeños productores de residuos	Autonómico	Residuos peligrosos
Orden 15/10/97, documentos de control y seguimiento de residuos peligrosos para pequeños productores de residuos	Autonómico	Residuos peligrosos
Orden 12/3/98, regula el registro de pequeños productores de residuos peligrosos	Autonómico	Residuos peligrosos
Decreto 200/2004, de 1 de octubre, por el que se regula la utilización de residuos inertes adecuados en obras de restauración, acondicionamiento y relleno, o con fines de construcción.	Autonómico	Residuos inertes
RD 108/91, sobre prevención y reducción de la contaminación producida por el amianto	Estatal	Residuos de amianto
Real Decreto 679/2006 por el que se regula la gestión de aceites industriales usados	Estatal	Residuos de aceite usado
RD 1481/2001, eliminación de residuos en vertedero	Estatal	Residuos
Ley 11/1997 de envases	Estatal	Residuos de envase
Real Decreto 782/1998 por el que se aprueba el reglamento para el desarrollo y ejecución de la ley 11/1997 de envases	Estatal	Residuos de envase
Orden de 5/12/2002, modelo de declaración anual de envases y residuos de envase	Autonómica	Residuos de envase
Decreto 833/75 de 6 de Febrero, que desarrolla la Ley 38/72 de protección del medio ambiente atmosférico	Estatal	Atmósfera
RD 2042/1994, por el que se regula la Inspección Técnica de vehículos	Estatal	Atmósfera



RD 957/2002, por el que se regulan las inspecciones técnicas	Estatal	Atmósfera
RD 122/2004, de 23 de enero, por el que se modifica el Real Decreto 957/2002, por el que se regulan las Inspecciones Técnicas en carretera de los vehículos industriales	Estatal	Atmósfera
Reglamento (CE) 2037/2000, sustancias que agotan la capa de ozono	Estatal	Atmósfera
Ley 37/2003, de ruido	Estatal	Ruido
Ley 7/2002 de ruido	Autonómico	Ruido
RD 212/2002, por el que se regulan las emisiones sonoras debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre	Estatal	Ruido de maquinaria
Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el RD 212/2002, por el que se regulan las emisiones sonoras debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre	Estatal	Ruido de maquinaria

#### 1.2.5. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES

Se preverá la realización de las instalaciones y obras y su disponibilidad para las pruebas y reconocimientos oportunos inmediatamente después de haberse obtenido los permisos y autorizaciones de los Organismos competentes.

#### 1.2.6. CARACTERÍSTICAS DEL GAS SUMINISTRADO.

El gas suministrado por la empresa pertenece a la familia 2 de gases según UNE 60.002 y responde a las siguientes características:

##### a) COMPOSICIÓN:

Componentes	Concentración (%)
N <sub>2</sub>	1: 3,50
CO <sub>2</sub>	0: 1,20
C <sub>1</sub>	0,2: 98,50
C <sub>2</sub>	0,2: 8,50
C <sub>3</sub>	0,1: 3,00
C <sub>4</sub>	0: 1,20
Resto de hidrocarburos	0: 0,55

##### b) CONTAMINANTES:

Vapor de agua	menos de 25 mgr/Nm <sup>3</sup>
SH <sub>2</sub>	menos de 0,5 ppm en volumen
THT	5: 30 mg/Nm <sup>3</sup>
Polvo	máximo 100 mg/Nm <sup>3</sup>

##### c) OTROS PARÁMETROS

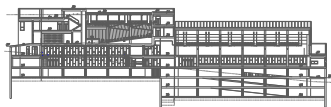
Densidad relativa	0,56: 0,64
Peso específico	0,75: 0,82 (Kg/Nm <sup>3</sup> )
PCS	8.835 - 10.500 (kcal/Nm <sup>3</sup> )
PCI	8.400 - 8.933 (Kcal/Nm <sup>3</sup> )
Índice de Woobe corregido	12.600 - 13.600

Para el cálculo se usará como PCS el valor de 9.500 Kcal/Nm<sup>3</sup>

### 1.3. ACOMETIDA INTERIOR A ALTA/MEDIA PRESIÓN

#### 1.3.1. DESCRIPCIÓN

Al tratarse de una instalación de 2ª familia, la distribución está integrada por la red de transporte, la estación de regulación y medida (ERM), la red de distribución y las derivaciones a inmuebles del Edificio.



La acometida interior es la conducción y sus accesorios comprendidos entre llave de acometida (excluida esta) y la llave de regulados o llave del edificio (incluida esta). Al disponer esta instalación de estaciones de regulación, hará de llave del edificio la llave de corte más próxima a la entrada del armario de regulación accionable desde el exterior.

La llave de acometida quedará situada en la acera exterior en arqueta, y las llaves de regulados en el recinto donde se ubicará la estación de regulación y medida, situada en la fachada, de acceso.

El centro dispone de una acometida en MPA de PE 80 DN 110 según UNE 53.333, esta acometida da servicio a todo el complejo deportivo, luego el caudal de la misma será igual al caudal total del circuito.

### Acometida

Se denomina acometida al tramo de canalización comprendida entre la red de distribución y la llave de acometida incluida ésta. Su instalación se realizará mediante tubería de polietileno de DN110 y espesor 10 mm PE 80, SDR11, de color amarillo de 110 mm de diámetro nominal según UNE 53.333 en ejecución enterrada.

La acometida se compone de:

- Toma: Punto de unión con la red de distribución.
- Tubo: Conducción entre la toma y la llave de acometida
- Llave de acometida: Dispositivo de corte próximo o en el límite de la propiedad, accesible desde el exterior, e identificable que puede interrumpir el paso de gas a la IRG.

La acometida tendrá una longitud de 15 m y deberá calcularse para las siguientes bases de diseño:

Caudal	57,7 m <sup>3</sup> /h
Tipo de combustible	Gas Natural
Diámetro (material)	DN 110 mm

### Acometida Interior

Se denomina acometida interior al conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave de acometida, excluida esta, y la llave o llaves de las diferentes instalaciones del edificio, incluido estás. Como solo existe un circuito de gas natural, no procede.

### **1.3.2. CARACTERÍSTICAS DE LA TUBERÍA**

De acuerdo con la normativa y con las bases de diseño establecidas se instalará una tubería para la acometida de las características siguientes:

#### Acometida General Edificio

Material	Tubo de Polietileno de DN110 y espesor 10 mm PE 80, SDR11, de color amarillo
Longitud	7
Protección catódica	No necesita, al ir enterrada
Cruzamiento y paralelismo	Se respetan distancias mínimas
Toma de tierra	No existe por no ser un elemento conductor de la electricidad

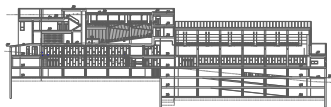
### **1.3.3. PROTECCIÓN ANTICORROSIVA ACTIVA Y PASIVA DE LA TUBERÍA**

No existe protección catódica ya que las situaciones en que ésta es necesaria, es decir, cuando la tubería va enterrada, ésta es de polietileno.

### **1.4. INSTALACIÓN DE LA E.R.M.**

#### **1.4.1. DESCRIPCIÓN**

Se denomina estación de regulación y medida a gas natural, el conjunto de elementos (filtros, regulador 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. Así mismo, controla y mide el volumen de gas que ha sido suministrado al usuario.

La E.R.M. se ubicará en un armario de obra situado en la fachada del edificio. En planos se muestra un detalle constructivo del mismo. En la puerta se instalará la siguiente leyenda:

GAS: PROHIBIDO FUMAR O ENTRAR CON UNA LLAMA

La estación de regulación estará integrada por un filtro para gas, regulador de presión, válvula de corte por mínima presión, contador de membranas G40, llaves de corte y tomas de presión.

Se instalarán el siguiente contador de acuerdo al caudal circulante:

Nombre circuito	Caudal circulante	Contador	Caudal Máximo contador
CIRCUITO GAS NATURAL	57,7 m <sup>3</sup> /h	G 40	65 m <sup>3</sup> /h

#### 1.4.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

Las características de cualquier aparato incorporado a la E.R.M, serán tales que pueda resistir la presión que el gas ejerce en su interior.

Las uniones de aparatos entre sí y de éstos con la tubería, se hará por bridas que incorporarán una junta según norma E 53.591/86 1A R.

#### 1.4.3. RECINTO

El recinto donde se ubicarán las estaciones de regulación y medida será tipo armario, situado en el lugar que se muestra en planos, deberán estar adecuadamente ventilados y tendrán las dimensiones necesarias para permitir su correcto mantenimiento y estarán contruidos de forma que quede garantizada su protección frente a agentes exteriores, como la humedad y golpes.

El recinto está reservado exclusivamente para instalaciones de gas estando prohibido el almacenamiento de cualquier material o aparato ajeno, no destinado al mantenimiento de las mismas.

El totalizador del contador no deberá superar los 2,20 m respecto al suelo.

Este recinto es de categoría A ya que la estación de regulación es inferior a 2.000 Nm<sup>3</sup>/h.

#### 1.4.4. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Se hará de acuerdo con el vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Las tomas de tierra a instalar estarán formadas por picas de acero cobreado, con cables de conexión de la tubería a tierra. Estos cables deberán estar aislados y ser de tipo VV-0,6/1KV y de 50 mm<sup>2</sup> de sección de cobre.

Las conexiones del cable con el ánodo deberán ser realizadas con soldadura de tipo Cadwell y quedar debidamente encapsuladas.

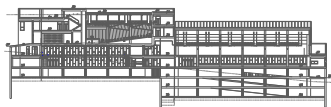
#### 1.4.5. DISTANCIAS, SISTEMAS CONTRA INCENDIOS Y VENTILACIÓN

Para las distancias ver plano general. Se colocará en lugar visible uno o más letreros en los que conste:

<b>"GAS INFLAMABLE"</b>
<b>"PROHIBIDO FUMAR"</b>

Las aberturas de entrada y salida de aire son superiores al 5% de la superficie total, excluyendo el suelo y el techo. La entrada de aire puede subdividirse en varias aberturas situadas en la misma o distinta pared, siempre que la suma de las superficies libres sea igual, como mínimo, a la sección total exigida.

Las aberturas para la entrada de aire podrán protegerse con rejillas o deflectores de forma que la sección libre sea al menos la mínima establecida. En el correspondiente aparatado se justifica el cálculo de las ventilaciones.



## 1.5. ASPECTOS AMBIENTALES

En la elaboración del presente proyecto se han identificado todos los aspectos ambientales asociados y además se han establecido las medidas de control necesarias.

## 1.6. RED DE DISTRIBUCIÓN INTERIOR

### 1.6.1. DESCRIPCIÓN

El circuito parte de la acometida ubicada en la fachada de acceso.

Dicho circuito parte enterrado realizándose la distribución en polietileno DN110 PE80, hasta su llegada al edificio. A la entrada del edificio se realiza una transición a cobre para el trazado interior. Una vez en el interior, la tubería será de cobre envainada en cobre y pintada de amarillo por el forjado sanitario y de cobre pintada de amarillo cuando vaya vista por el local. Para que cada sala cumpla la normativa de ventilación se instalarán rejillas de 700x300mm en las salas de calderas, lo suficientemente grande para la salida de aire al exterior y entrada del aire al interior. Además se instalará una llave en arqueta en la entrada y un sistema de detección de gases con una válvula normalmente cerrada y la pertinente llave de corte en cada local.

### 1.6.2. CARACTERÍSTICAS DE LA TUBERÍA

Como se ha descrito las tuberías serán de cobre en los tramos aéreos y de polietileno en los enterrados.

La tubería de cobre discurrirá envainada en acero pintado de amarillo en todos los montantes exteriores, envainada en cobre pintado de amarillo siempre que discurra por falso techo, envainada en cobre y con protección mecánica de PVC en los casos que discurre empotrada y pintada de amarillo siempre que discurra vista. Esta última forma será únicamente en las bajadas a aparato del interior de los locales.

## 1.7. APARATOS RECEPTORES

### 1.7.1. DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS.

Los aparatos receptores de la instalación objeto del presente proyecto son los que se muestran a continuación. Estarán conforme con la reglamentación vigente, especialmente con lo concerniente al Reglamento de Aparatos que utilizan gas como combustible.

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	MODELO	POT. TOTAL (kw)	POT. TOTAL (Kcal/h)
1	Caldera ACS	LOGANO GE 315 -140	140	120.386
1	Caldera Calefacción	LOGANO GE 515 -240	240	206.376
1	Caldera Calefacción	LOGANO GE 515 -240	240	206.376
	Total		620	533.138

Todos los aparatos contarán con los certificados y marcados CE correspondientes

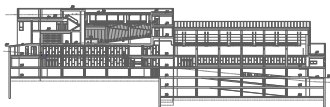
### Caldera de ACS

#### CALDERA LOGANO GE 315-140

Caldera modelo LOGANO GE 315-140 de la marca BURDERUS, o equivalente aprobado por la D.F. de 140 Kw de fundición por elementos, tres pasos de humos rodeando completamente el hogar. Rendimiento de explotación del 95%, con hogar enteramente refrigerado por agua y dotada de aislamiento térmico.

Quemador modelo WG20N/1-CZLN de la marca MONARCH-WEISHAUPT o equivalente aprobado por la D.F., para GAS NATURAL, de 20 mbar de presión disponible formado por una unidad monobloc, con cuadro eléctrico incorporado, regulación de una marcha. De las siguientes características técnicas;

- Potencia Máxima; 200 kW
- Potencia Mínima; 35 kW
- Rendimiento; 95%
- Alimentación monofásico / 0'21 kW.
- Rampa Roscada



## Caldera de Calefacción

### LOGANO GE 515-240

Caldera modelo LOGANO GE 515-240 de la marca BURDERUS, o equivalente aprobado por la D.F. de 215,6-259,7 kW, presión máxima de servicio 6 bares y temperatura máxima de salida 110°C, de fundición con tres pasos de humos rodeando completamente el hogar. Rendimiento de explotación del 95%, con hogar enteramente refrigerado por agua y dotada de aislamiento térmico. Tecnología TERMOSTREAM sin temperatura mínima de retorno y sin necesidad de bomba de recirculación (no tiene requerimiento de caudal mínimo), temperatura mínima de salida 50°C. Poca emisión de contaminante, combinada con un quemador bajo NOx (carga por unidad de volumen baja). Fuerte aislamiento térmico. De las siguientes características técnicas;

- Potencia útil; 201-240 kW
- Potencia nominal; 215,6-259,7 kW
- Número de elementos; 7
- Contenido de agua; 258 l.
- Contenido de gas en combustión; 421 l.
- Resistencia lado gas de combustión; 0,5-0,6 mbar
- Pérdidas de carga en el lado de agua; 39 mbar.
- Largo; L/LK 1580/1360 mm
- Ancho del paso de puerta ; 835 mm
- Hogar; Longitud/diámetro; 1165/515 mm
- Porta quemador profundidad; 142 mm
- Peso neto; 1.270 kg

Valencia, Octubre de 2010

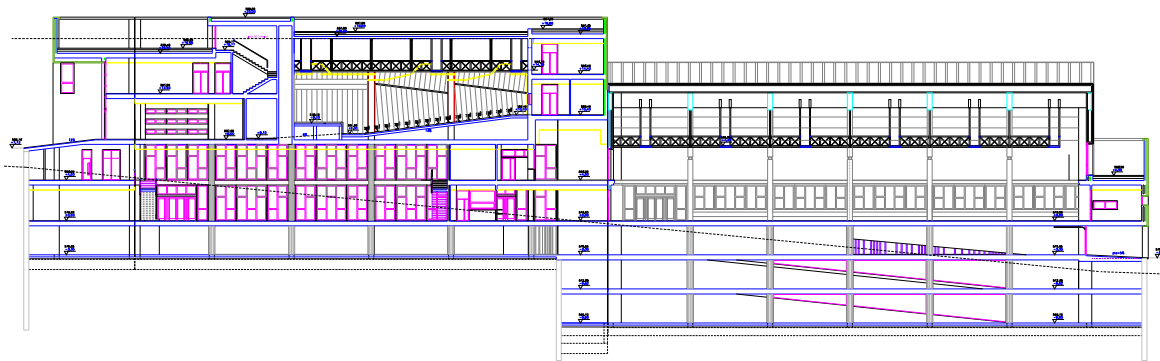


**VICERRECTORADO DE  
INFRAESTRUCTURA Y  
MANTENIMIENTO**

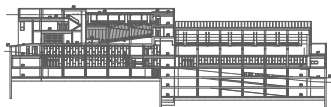
**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA**



# **PROYECTO DE EJECUCION DE EDIFICIO NUEVO Y URBANIZACION EN EL CAMPUS DE ALCOY**



**CALCULOS**



## LOS INGENIEROS INDUSTRIALES

Javier Aspas Ibáñez  
Colegiado nº 1807

Juan Llobell Llobell  
Colegiado nº 2034

## 2. CALCULOS

### 2.1. BASES DE CÁLCULO

La elección del diámetro de una conducción para suministrar gas a los aparatos, exige una serie de cálculos previos en los que interviene la naturaleza del gas, la longitud geométrica y de cálculo de la misma, el caudal máximo probable, la naturaleza y número de los elementos accesorios, la rugosidad interior de la conducción, etc.

Los aparatos que consumen gas exigen que el combustible les llegue en cantidad suficiente y a la presión de funcionamiento normalizada para que se alcance la Potencia y el Gasto Caloríficos.

Una conducción con diámetro insuficiente para el caudal requerido produce un aumento de la velocidad del gas, y en consecuencia, una pérdida de carga excesiva que da lugar, al disminuir el caudal, a un insuficiente calentamiento en el aparato de consumo, pudiendo llegar a apagarse las llamas en caso extremo.

Para conseguir un caudal de gas determinado, cuanto mayor sea la presión disponible, menor podrá ser la sección de la conducción: esto permite obtener una economía en la instalación. Naturalmente la presión máxima que ha de soportar una conducción está limitada por la reglamentación vigente.

El cálculo preciso de las conducciones de gas se realiza mediante la Mecánica de Fluidos, ya que cada partícula del mismo cumple con las leyes del movimiento de Newton. En el cálculo de conducciones de gas se utilizan normalmente las fórmulas de Renouard que determinan la pérdida de carga experimentada en una tubería al paso del fluido. Estas formulas son una simplificación de la fórmula de Colebrook en la que el factor de fricción se asimila a una función potencial del número de Reynolds.

Con estas fórmulas se calcula la pérdida de carga entre dos puntos a y b de una conducción en función de la naturaleza (densidad, viscosidad, etc.) y del caudal del gas, por una parte, y de la naturaleza (rugosidad), longitud y diámetro de la conducción, por otra.

Según sea la presión a la que se encuentre el gas, se utiliza una de las dos fórmulas siguientes:

**Pérdida de carga en tuberías media presión ( $P > 0,05$  bar):** Se calculará según la fórmula de RENOARD:

$$P_a^2 - P_b^2 = 51,5 \cdot S \cdot L \cdot Q^{1,82} \cdot D^{-4,82}$$

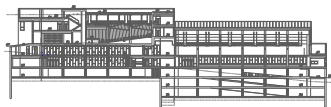
Siendo:

$P_a$ y $P_b$	Presión Absoluta en bar
S	Densidad corregida del gas
L	Longitud de la tubería en m (efectiva x 1,20)
Q	Caudal en Nm <sup>3</sup> /h
D	Diámetro Interior de la conducción en mm.

**Pérdida de carga en tuberías baja presión ( $P < 0,05$  bar):** Se calculará según la fórmula de RENOARD:

$$P_a - P_b = 25.078 \cdot S \cdot L \cdot Q^{1,82} \cdot D^{-4,82}$$





Siendo:

$P_a$ y $P_b$	Presión Absoluta en mbar
$S$	Densidad corregida del gas
$L$	Longitud de la tubería en m (efectiva x 1,20)
$Q$	Caudal en $Nm^3/h$
$D$	Diámetro Interior de la conducción en mm.

La densidad corregida del gas,  $S$ , es función de la naturaleza del gas, la densidad ( $d$ ), la viscosidad cinemática ( $\gamma$ ), la compresibilidad ( $Z$ ), de la temperatura absoluta ( $T$ ), la presión ( $P$ ) y de la rugosidad interna de la conducción ( $\epsilon$ ) :

VALORES USUALES DE $S$			
Gas	D (densidad)	S (densidad corregida)	Familia
Manufacturado	0,54	0,6	1 <sup>a</sup>
	0,515	0,6	1 <sup>a</sup>
Natural	0,62	0,5	2 <sup>a</sup>
Propano	1,62	1,16	3 <sup>a</sup>
Butano	2,03	1,22	3 <sup>a</sup>
Aire propanado (6,3)	1,17	0,96	1 <sup>a</sup>
Aire propanado (6,5)		1,00	1 <sup>a</sup>
Aire propanado (13,5)	1,38	1,06 ÷ 1,11	2 <sup>a</sup>
Aire metanado	0,84	0,75 ÷ 0,85	1 <sup>a</sup>
Aire butanado	1,20	0,94	1 <sup>a</sup>

Las fórmulas de Renouard son aplicables si se cumplen ciertas condiciones:

1<sup>a</sup>.- El cociente entre el caudal ( $m^3/h$ ) y el diámetro (mm) ha de ser inferior a 150:

$$\frac{Q}{D} < 150$$

2<sup>a</sup>.- Se cumplirá, para el caudal en  $m^3/h$  y diámetro en mm:

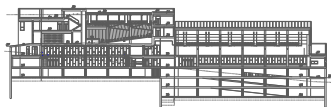
$$C \cdot \frac{Q}{D} \leq 2 \cdot 10^6$$

Siendo  $C$  un valor característico para cada gas:

Gas	$C$	$Q/D$	Para $D=10$ $Q_{max}$
Manufacturado	16000	$\leq 2 \cdot 10^6 / C = 125,0$	1250 $m^3/h$
Natural	22300	$\leq 2 \cdot 10^6 / C = 89,6$	896 $m^3/h$
Propano	72000	$\leq 2 \cdot 10^6 / C = 27,7$	277 $m^3/h$

Para cumplir estas condiciones, para los diámetros comerciales, los caudales máximos resultan ser:

Diámetro Comercial	1 <sup>a</sup> Condición $Q$ ( $m^3/h$ )	2 <sup>a</sup> Condición	
		$Q$ (Gas natural)	$Q$ (Gas propano)
8	<1200	718	222
10	<1500	896	227
13	<1950	1165	360
16	<2400	1433	443
20	<3000	1792	554
26	<3900	2329	720



Los accesorios (codos, tes, etc.), con sus cambios de dirección y los rozamientos por bordes sobresalientes provocan caídas de presión por los que se debe tenerlos en cuenta para compensar éstas.

Una forma de tenerlo en cuenta es suponer que estos accesorios equivalen a una longitud determinada de tubería lisa y, así, a la longitud real le sumamos la equivalencia en metros de esos accesorios, totalizando una longitud teórica o equivalente que es la utilizada en cálculos:

$$\text{Longitud equivalente} = \text{Longitud real} + \text{Equivalencia de los accesorios}$$

Para los cálculos se toma como longitud de la instalación la longitud real incrementada en un 20%.

Las pérdidas de carga admisibles en cada tramo de la instalación receptora están en función del régimen de presiones de la red a la que está conectada así como de la tipología de la propia instalación receptora. Para una instalación conectada a una red de media presión A (MPA) las pérdidas de carga admisibles son:

- Desde llave de acometida hasta regulador abonado: 250 mm.c.a.
- Desde salida de contadores hasta último aparato: 25 mm.c.a.

El gas al desplazarse a lo largo de una conducción, lo hace a una cierta velocidad (m/s) cuyo valor se calcula dividiendo el caudal circulante (m<sup>3</sup>/s) por la sección (m<sup>2</sup>), mediante la fórmula:

$$V = \frac{Q}{S}$$

Esta fórmula se transforma para ceñirse a las unidades usuales en:

$$V = 378,04 \frac{Q \cdot Z}{P \cdot D^2}$$

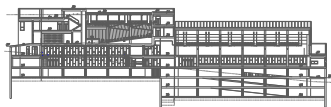
Siendo:

V	Velocidad (m/s)
Q	Caudal (Nm <sup>3</sup> /h)
Z	Coeficiente Gas Natural = 1
P	Presión absoluta en bar al final de tramo
D	Diámetro interior en mm.

En BP, el valor de P puede considerarse igual a la unidad, ya que al expresarse en bar, el resultado es próximo a la unidad.

La velocidad del gas en cada uno de los tramos no debe sobrepasar ciertos límites para evitar desgastes y ruidos de circulación molestos a los usuarios, y que suelen ser los siguientes, según sea la ubicación de la tubería:

TRAMO Y UBICACIÓN	VELOCIDAD
Red general de distribución y acometidas, enterrada	≤ 30 m/s
Red general de distribución y acometidas, aérea	≤ 20 m/s
Instalación común adosado al inmueble	≤ 10 m/s
Instalación individual en el interior	≤ 6 m/s



## 2.2. CÁLCULOS

### 2.2.1. ACOMETIDA INTERIOR

Existirán una única acometida un regulador de presión y contador.

La distribución interior de la red de gas será en BP para 22 mbar (220 mm.c.a) y se considerará una pérdida de presión máxima del 5% en los distintos tramos. De esta forma la pérdida de carga máxima que consideramos en las acometidas será de 25 mm.c.a.

La tubería de la acometida será de polietileno de media densidad PE-80 de 110 mm, 63 mm para colegio y cocina de diámetro nominal respectivamente, según norma UNE 53.333.

### 2.2.2. E.R.M.

La estación de regulación incluye un filtro, un regulador y una válvula de seguridad.

Después de la estación de regulación se encuentran las estaciones de medida con su contador correspondiente. Tanto las estación de regulación, como las estación de medida se encuentran ubicadas en un mismo armario de regulación y medida.

Le estación de regulación esta formada por un regulador y una válvula de seguridad mínima:

Se prevé después regulador de presión de salida estándar y de la válvula de seguridad de presión mínima un contador tipo G-45.

Se instalará un filtro previo al conjunto regulador + válvula de seguridad de mínima.

Se instalarán tomas de presión antes y después de cada aparato y en el consumo (filtro, regulador de presión y válvula de seguridad mínima) a fin de realizar el tarado del regulador y comprobar las presiones en el consumo bajo condiciones de caudal máximo y mínimo.

### 2.2.3. RED DE DISTRIBUCIÓN

En el anexo de cálculos se presentan los resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos.

### 2.2.4. VENTILACIÓN

Para el cumplimiento de los requisitos de ventilación de los locales que contienen aparatos a gas de circuito abierto según apartado 6 de la UNE 60670-6:2005, se realizará la ventilación del local a través de aberturas que tendrán una superficie de al menos 5 cm<sup>2</sup>/kW, es decir:

Sala Calderas

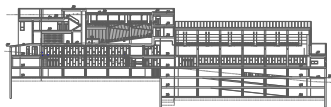
$$\text{Superficie de aberturas mínima} = 620 \text{ kW} * 5 \text{ cm}^2/\text{kW} = 3100 \text{ cm}^2$$

Al tratarse el gas natural de un gas menos denso que el aire, resolveremos la ventilación de la sala de calderas mediante:

- i) Rejilla inferior cuyo extremo inferior debe estar a una altura  $\leq 15$  cm del suelo del local, modelo modelo RMT-A, de dimensiones 700x300mm.
- ii) Rejilla superior cuyo extremo inferior debe estar a una altura  $\geq 1,80$  m del suelo del local y  $\leq 40$  cm del techo, modelo modelo RMT-A, de dimensiones 700x300mm.

### 2.2.5. EVACUACIÓN DE HUMOS

Según el apartado 4.2.1 de la UNE 60670-6:2005, si el consumo calorífico total es superior a 30 kW, el local debe disponer de un sistema de impulsión o extracción mecánica de aire que garantice la renovación continua del aire del local, y que disponga de un sistema de corte de gas por fallo del sistema de ventilación.



Como en este proyecto, no hay aparatos de circuito abierto, no procede la evacuación de humos.

#### 2.2.6. VOLUMEN MÍNIMO DE LOCAL

Según UNE 60670-6:2005, el volumen mínimo para locales que contienen aparatos de circuito abierto no conducidos (tipo A) que no sean aparatos de calefacción, se establece:

Consumo calorífico total de los aparatos no conducidos (en kW)	Volumen bruto mínimo (V <sub>min</sub> ) (en m <sup>3</sup> )
$\Sigma Q_n \leq 16kW$	8
$\Sigma Q_n > 16kW$	$ Q_n  - 8$

Siendo:

-  $\Sigma Q_n$ : Consumo calorífico total (en kW), resultado de sumar los consumos caloríficos de todos los aparatos a gas de circuito abierto no conducidos instalados en el local.

-  $|Q_n|$ : Valor numérico de  $\Sigma Q_n$  (m<sup>3</sup>) a efectos del cálculo de volumen bruto mínimo.

En el presente proyecto, no hay los aparatos a gas de circuito abierto no conducidos, por lo que no procede el cálculo del volumen mínimo.

#### 2.2.7. PROTECCIÓN CATÓDICA

No existe protección catódica ya que las tuberías van enterradas y son de polietileno, situación en que dicha protección no es necesaria.

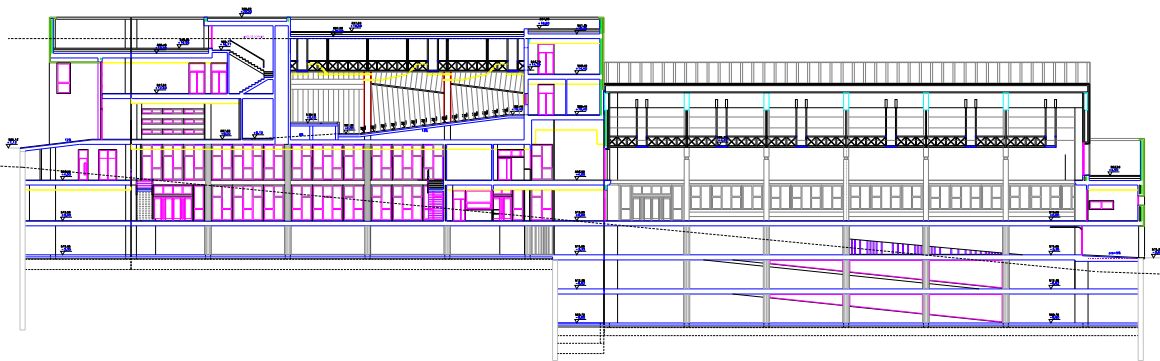
Valencia, Octubre de 2010

**VICERRECTORADO DE  
INFRAESTRUCTURA Y  
MANTENIMIENTO**

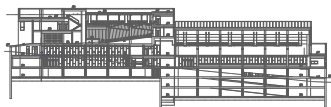
**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA**



# **PROYECTO DE EJECUCION DE EDIFICIO NUEVO Y URBANIZACION EN EL CAMPUS DE ALCOY**



**ANEXO DE CALCULOS**



## ANEXO DE CALCULOS

### Fórmulas Generales

Emplearemos las siguientes:

#### Tuberías y válvulas.

$$Pa^2 - Pb^2 = 48,6 \times dc \times L \times Q^{1,82} \times D^{-4,82} \quad (1)$$

y para presiones relativas inferiores a 1500 mmca

$$Pa - Pb = 232000 \times dc \times L \times Q^{1,82} \times D^{-4,82} \quad (2)$$

$$v = (360,86 \times Q) / (Pm \times D^2)$$

Siendo:

Pa y Pb = Presiones absolutas en origen y extremo del conducto respectivamente, en Kg/cm<sup>2</sup> en (1) y en mmca en (2).

dc = Densidad corregida del gas.

L = Longitud equivalente de tubería o válvula (m).

Q = Caudal simultáneo o probable (m<sup>3</sup>/h).

D = Diámetro de tubería (mm).

v = Velocidad del gas (m/s).

Pm = Presión absoluta media en el tramo (Kg/cm<sup>2</sup>). (Pa + Pb) / 2.

#### Coefficientes de simultaneidad.

- Instalaciones individuales Viviendas:

$$Q_s = Q_1 + Q_2 + Q_3/2 + ..... + Q_n/2.$$

- Instalaciones individuales Locales:

$$Q_s = Q_1 + Q_2 + Q_3 + ..... + Q_n.$$

Siendo:

Q<sub>s</sub> = Caudal simultáneo o probable (m<sup>3</sup>/h).

Q<sub>1</sub> , Q<sub>2</sub> = Caudales mayores alimentados por el tramo (m<sup>3</sup>/h).

Q<sub>3</sub> , .... Q<sub>n</sub> = Resto de caudales alimentados por el tramo (m<sup>3</sup>/h).

- Instalaciones comunes:

$$Q_s = \sum_i N \times Q_{sv} \times S + \sum_i N \times Q_L.$$

Siendo:

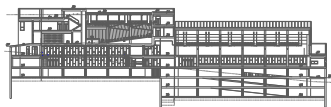
Q<sub>s</sub> = Caudal simultáneo o probable del conjunto de viviendas y locales (m<sup>3</sup>/h).

Q<sub>sv</sub> = Caudal simultáneo o probable de viviendas (m<sup>3</sup>/h).

Q<sub>L</sub> = Caudal simultáneo o probable de locales (m<sup>3</sup>/h).

N = N° de viviendas o locales del grupo considerado.

S = Coeficiente de simultaneidad por viviendas. Depende si en el grupo existe o no caldera de calefacción.



## Datos Generales

Tipo de gas : Gas natural.

- Densidad relativa aire : 0,56.

- Densidad corregida : 0,62.

- PCS (MJ/m<sup>3</sup> (s)) : 37,78.

Tipo de instalación : Edificio con contadores centralizados.

Velocidad máxima (m/s) : 20.

Pérdidas secundarias : 20%.

Presión relativa min. aparato (mmca) : 200.

Pérdidas de carga máximas :

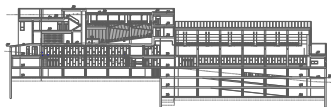
- Desde acometida hasta regulador abonado (mmca) : 250.

- Desde salida regulador hasta último aparato (mmca) : 25.

A continuación se presentan los resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Lreal(m)	Func.Tramo	Material	Pot. inst. (kW)	Pot. dis. (kW)	Qs(m <sup>3</sup> /h)	Dn(mm)	Dint(mm)	Pa-Pb (mmca)	Pa <sup>2</sup> -Pb <sup>2</sup> (Kg/cm <sup>2</sup> )	V(m/s)
1	1	2	7,26	Ramal interior	PE11	620	605	57,6496	110	90		0,0002	2,23
4	4	5		LLP		620	605	57,6496	125	129,7	0,0045		
5	5	6		Contador		620	605	57,6496			5		
6	6	11	8,04	Ramal interior	Cobre	620	605	57,6496	108	103	0,4417		1,91
30	25	31	2,76	Ramal interior	Cobre	480	528	50,3123	76,1	72,1	0,6592		3,41
26	25	27	2,45	Ramal interior	Cobre	140	154	14,6744	28	26	8,4988		7,66
27	27	28		LLP		140	154	14,6744	25	27,3	0,6852		
28	28	29	0,57	Ramal interior	Cobre	140	154	14,6744	28	26	1,9765		7,66
31	31	32	0,28	Ramal interior	Cobre	240	264	25,1562	28	26	2,5895		13,12
32	32	33		LLP		240	264	25,1562	25	27,3	1,8276		
33	33	34	0,5	Ramal interior	Cobre	240	264	25,1562	28	26	4,6242		13,13*
11	12	11	3	Montante	Cobre	620	605	57,6496	108	103	0,1648		1,91
13	13	14	3	Montante	Cobre	620	605	57,6496	108	103	0,1648		1,91
2	2	3		LLP		620	605	57,6496	125	129,7			
3	3	4		RP		620	605	57,6496					
15	15	16	1,2	Ramal interior	Cobre	620	605	57,6496	108	103	0,0659		1,91
16	16	17	6,21	Ramal interior	Cobre	620	605	57,6496	108	103	0,341		1,91
14	14	15	9	Montante	Cobre	620	605	57,6496	108	103	0,4944		1,91
12	12	13	45,93	Ramal interior	Cobre	620	605	57,6496	108	103	2,5232		1,91
17	17	18	6	Montante	Cobre	620	605	57,6496	108	103	0,3296		1,91
18	18	19	7,59	Ramal interior	Cobre	620	605	57,6496	108	103	0,4169		1,91
19	19	20	10,38	Ramal interior	Cobre	620	605	57,6496	108	103	0,5702		1,92
20	20	21	31,45	Ramal interior	Cobre	620	605	57,6496	108	103	1,7276		1,92
22	22	25	14,77	Ramal interior	Cobre	620	605	57,6496	108	103	0,8114		1,92
21	22	21	3	Montante	Cobre	620	605	57,6496	108	103	0,1648		1,92
34	31	35	3,51	Ramal interior	Cobre	240	264	25,1562	42	39	4,5984		5,83
35	35	36		LLP		240	264	25,1562	40	41,9	0,2318		
36	36	37	0,3	Ramal interior	Cobre	240	264	25,1562	28	26	2,7745		13,13

Nudo	Aparato	Cota sobre	Cota	Pr(mmca)	Pab	Caudal	Potencia
------	---------	------------	------	----------	-----	--------	----------



		planta(m)	total (m)		(Kg/cm²)	(m³/h)	(kW)
1	CRED	0	9	1.500	1,15	0	
2		0	9	1.499,304	1,14993	0	
4		0	9	250	1,025	0	
5		0	9	249,995	1,025	0	
6		0	9	244,995	1,0245	0	
11		0	9	244,554	1,02446	0	
12		0	6	244,389	1,02444	0	
13		0	6	241,866	1,02419	0	
14		0	9	241,701	1,02417	0	
22		0	21	237,59	1,02376	0	
31		0	21	236,12	1,02361	0	
27		0	21	228,28	1,02283	0	
28		0	21	227,595	1,02276	0	
29	Caldera ACS	0	21	225,619*	1,02256	14,674	140
32		0	21	233,53	1,02335	0	
33		0	21	231,703	1,02317	0	
34	Caldera calefacción	0	21	227,079	1,02271	25,156	240
3		0	9	1.499,3	1,14993	0	
15		0	18	241,207	1,02412	0	
16		0	18	241,141	1,02411	0	
17		0	18	240,8	1,02408	0	
18		0	24	240,47	1,02405	0	
19		0	24	240,053	1,02401	0	
20		0	24	239,483	1,02395	0	
21		0	24	237,755	1,02378	0	
25		0	21	236,779	1,02368	0	
35		0	21	231,521	1,02315	0	
36		0	21	231,29	1,02313	0	
37	Caldera calefacción	0	21	228,515	1,02285	25,156	240

NOTA:

- \* Rama de mayor velocidad o nudo de menor presión dinámica.

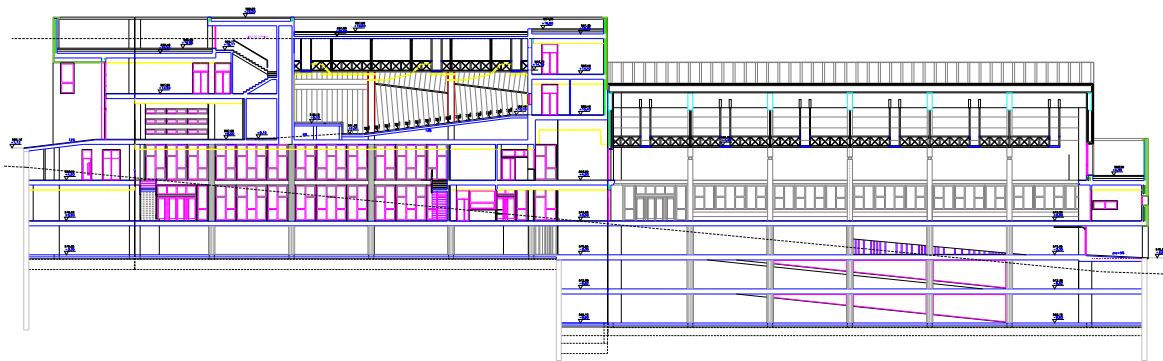


**VICERRECTORADO DE  
INFRAESTRUCTURA Y  
MANTENIMIENTO**

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA**



# **PROYECTO DE EJECUCION DE EDIFICIO NUEVO Y URBANIZACION EN EL CAMPUS DE ALCOY**

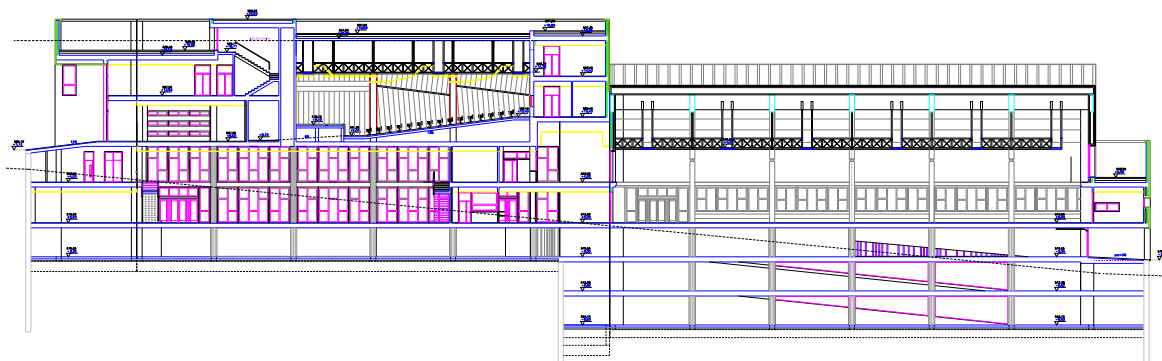


**VICERRECTORADO DE  
INFRAESTRUCTURA Y  
MANTENIMIENTO**

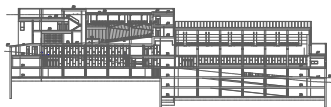
**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA**



# **PROYECTO DE EJECUCION DE EDIFICIO NUEVO Y URBANIZACION EN EL CAMPUS DE ALCOY**



**PRESUPUESTO**



## LOS INGENIEROS INDUSTRIALES

Javier Aspas Ibáñez  
Colegiado nº 1807

Juan Llobell Llobell  
Colegiado nº 2034

### 3. PLIEGO DE CONDICIONES

#### 3.1. GENERALIDADES

La empresa instaladora será la responsable de la completa y correcta ejecución de la obra, de acuerdo con el Proyecto, especificaciones, presupuesto y planos aprobados y bajo la Dirección Técnica del Director de la Obra según las especificaciones o sus modificaciones aprobadas o autorizadas por el mismo durante la realización de la obra. Será de Categoría adecuada a la instalación que se realiza: EG-III o EG-IV.

Todos los trabajos a realizar, así como los materiales y equipos, cumplirán con las especificaciones del Proyecto original y con las modificaciones autorizadas del mismo. En lo no contemplado en dichas especificaciones ni en los planos o dibujos contenidos en el Proyecto, se aplicarán subsidiariamente los Reglamentos vigentes que los afecten y lo especificado en este Pliego de Condiciones.

La tubería aérea además de la mano de imprimación antioxidante, llevará la pintura de señalización de color amarillo.

La junta dieléctrica irá situada aguas arriba de la válvula. La V.I.S., incorporada al regulador será de corte por máxima y mínima presión.

Las líneas de distribución que indicamos en la E.R.M., irán instaladas por el exterior situando las válvulas generales de salida antes de entrar en cada edificio.

#### 3.2. CONDICIONES DE LOS MATERIALES

##### 3.2.1. Red de distribución

Las tuberías vistas serán de cobre pintado de amarillo.

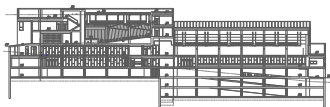
Las tuberías no se deben empotrar en muros, ni paredes ni deben cruzar sótanos ni recintos poco ventilados. No se colocarán las tuberías en lugares expuestos a golpes, o en caso contrario se enfundarán con una tubería de cobre resistente. En tramos horizontales la distancia mínima al terreno será de 5 cm. Las tuberías no discurrirán por las proximidades de bocas de aireación o tragaluces. En el exterior y locales húmedos, la distancia mínima a la pared será de 2 cm. Al atravesar alguna pared se protegerá la tubería con una vaina de cobre. La holgura mínima será de 10 mm y el hueco se rellenará con masilla plástica. En el interior de las fundas no debe haber uniones de tubos.

Los tubos se sujetarán a las paredes y otros elementos fijos de la construcción mediante abrazaderas. La distancia entre éstas será de 2.5 m.. Las uniones roscadas se sellarán con teflón o similar. Los tubos de cobre llevarán una capa de pintura de protección antes de la de identificación.

Si las conducciones se realizan utilizando canales, éstos permitirán el acceso a la conducción en toda su longitud. Todas las entradas y salidas de las conducciones que no se encuentren en servicio se protegerán con cierres herméticos, quedando prohibidas las obturaciones provisionales, a menos que se efectúen con carácter de emergencia para eliminar peligros inminentes.

Las tuberías de protección de gas deberán distar, como mínimo, 30 cm. de las tomas de corriente e interruptores a menos que éstos sean antideflagrantes.

Se evitará el paso de las conducciones a través de sótanos o lugares con el piso a nivel inferior al de las calles, salvo los casos autorizados por el Servicio Territorial de Industria y Energía competente.



### 3.2.2. Reguladores y llaves de corte

Antes de cada aparato de consumo se dispondrá un regulador que suministre la presión y el caudal necesarios, si las condiciones lo requieren. Estos elementos han de ser de tipo homologado.

Se colocarán llaves de paso al emerger del suelo, antes de entrar en edificios, inmediatamente después de entrar en éstos, en cada ramal de suministro y antes de cada aparato. Estas llaves serán de un diámetro adecuado al diámetro del tubo. Serán de cierre rápido con indicación de las posiciones abierto y cerrado (de ¼ de vuelta y de esfera). No se admitirán llaves de macho cónico sin fondo.

En las proximidades de las llaves y elementos de maniobra, la tubería se grapará a la pared.

### 3.2.3. Aparatos de consumo

Los aparatos deben ser de tipo homologado y deben llevar la placa de características, comprobándose por la empresa instaladora que son adecuados para el servicio a que se les destina. Todos los aparatos de calefacción de agua deben ser fijos. Los locales donde estén instalados los aparatos deben cumplir el Reglamento de Instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales. Las condiciones de ventilación se describen en la Memoria.

Si fuese preciso instalar aparatos móviles de consumo, éstos deberán unirse a la conducción rígida mediante otra flexible, reforzada, de calidad y resistencia adecuadas para la conducción de gas canalizado. Las conducciones flexibles deben ser visibles en toda su longitud, no atravesar paredes, techos y tanto ellas como sus empalmes con la conducción rígida deberán cumplir las siguientes presiones de prueba:

- Si la presión de utilización es inferior o igual a 0,3 Kg/cm<sup>2</sup>, deben soportar una presión de prueba a 5 Kg/cm<sup>2</sup>
- Si la presión de utilización se encuentra comprendida entre 0,3 Kg/cm<sup>2</sup> y 1,8 Kg/cm<sup>2</sup>, deben soportar una presión de prueba de 20 Kg/cm<sup>2</sup>
- Si la presión de utilización es superior a 1,8 Kg/cm<sup>2</sup>, deben soportar una presión de prueba de 30 Kg/cm<sup>2</sup>.

### 3.2.4. Tuberías

La tubería será de materiales adecuados que no sean atacados por el gas ni por el medio exterior con el que estén en contacto, o estarán protegidos con un recubrimiento eficaz.

Los espesores de las paredes deberán ser tales que cumplan con las condiciones de prueba de presión impuestas a estas instalaciones y aseguren la resistencia mecánica suficiente.

Las tuberías que puedan estar expuestas a choques deberán ser de material resistente o estar protegidas eficazmente por un dispositivo adecuado.

Cuando el gas distribuido sea húmedo, en cualquier caso se colocará el oportuno sistema de purga y de limpieza.

Como regla general, y para los gases de la primera y segunda familias, podrán emplearse tubos de acero y cobre. El plomo sólo podrá emplearse para presiones inferiores a 500 milímetros de c. d. a. Queda prohibida la utilización de tubos de plástico.

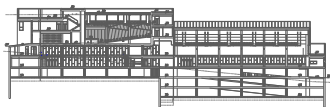
Para los gases de la tercera familia sólo podrá utilizarse cobre o acero estirado.

La presión máxima del gas en el interior de los edificios habitados podrá llegar hasta cuatro kilogramos/centímetro cuadrado si se utiliza exclusivamente tubo de acero con uniones soldadas o tubo de cobre con soldadura fuerte por capilaridad.

#### 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  $0'930 \text{ kg/dm}^3$ .
- 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  $0'940 \text{ kg/dm}^3$ .
- 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  $0'940 \text{ kg/dm}^3$ .

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.
- Tubos para encofrado perdido y otros usos similares.

Por la forma de los extremos:

- Tubos de extremos lisos.
- Tubos de embocadura (copa).

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

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.

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  $2'5 \pm 0'5$  por ciento del peso del tubo.
- Eventualmente: otros colorantes, estabilizadores, antioxidantes y aditivos auxiliares para la fabricación.

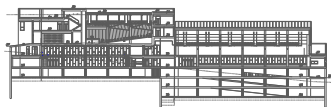
El material del tubo no contendrá plastificantes, carga inerte ni otros ingredientes que puedan disminuir la resistencia química del PE o rebajar su calidad. Queda prohibido el polietileno de recuperación.

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.

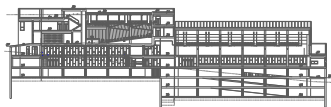
Para los tubos rectos la diferencia máxima admisible entre el diámetro exterior máximo o mínimo, en una sección recta cualquiera, y el diámetro exterior medio será menor que:  $0'02 D_e$ , siendo  $D_e$  el diámetro exterior medio, redondeado el resultado al 0'1 mm. inmediato superior.

Para los tubos suministrados en rollos, la diferencia máxima admisible será:  $0'06 D_e$ . La ovalación no se comprobará en los tubos cuya relación  $e/DN$  sea igual o mayor de 0'08.

La longitud de los tubos rectos será preferentemente de 6, 8, 10 o 12 m. La longitud de los tubos, medida a la temperatura de  $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ , será como mínimo la nominal.

En el caso de tubos suministrados en rollos, el diámetro de éstos no será inferior a veinte (20) veces el diámetro nominal del tubo, para polietileno de baja y media densidad, y no será inferior a veinticuatro (24) veces el diámetro nominal, en tubos de polietileno de alta densidad.

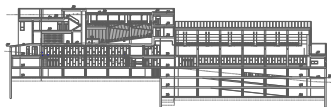
CUADRO TOLERANCIAS DE ESPESOR EN TUBOS DE "PE"			
Espesor nominal (e) (mm)	Tolerancia máxima (mm)	Espesor nominal (e) (mm)	Tolerancia máxima (mm)
2'0	+0'4	11'9	+1'4
2'2	+0'5	12'1	+1'5
2'3	+0'5	12'3	+1'5
2'4	+0'5	12'7	+1'5
2'8	+0'5	13'4	+1'6
2'9	+0'5	13'6	+1'6
3'0	+0'5	14'6	+1'7
3'5	+0'6	14'8	+1'7
3'7	+0'6	15'1	+1'8
3'8	+0'6	15'3	+1'8
4'2	+0'7	16'4	+1'9
4'4	+0'7	16'6	+1'9
4'5	+0'7	17'1	+2'0
4'6	+0'7	17'2	+2'0
4'8	+0'7	18'2	+2'1
5'4	+0'8	18'7	+2'1
5'5	+0'8	19'1	+2'2
5'8	+0'8	19'2	+2'2
6'2	+0'9	20'5	+2'3
6'6	+0'9	21'1	+2'4
6'8	+0'9	21'4	+2'4
6'9	+0'9	21'9	+2'4
7'4	+1'0	22'7	+2'5
7'7	+1'0	23'7	+2'5
8'2	+1'1	24'1	+3'9
8'3	+1'1	24'6	+3'9
8'6	+1'1	25'4	+4'1
9'5	+1'2	26'7	+4'3
9'6	+1'2	27'2	+4'3
10	+1'2	27'3	+4'3
10'3	+1'3	28'6	+4'5
10'7	+1'3	29'6	+4'7
11'4	+1'4	30'6	+4'8



CUADRO TOLERANCIAS DE OVALACIÓN EN TUBOS DE "PE"		
Diámetro nominal (DN) (mm)	Tubos rectos Tolerancia máxima (mm)	Tubos en rollo Tolerancia máxima (mm)
10	---	0'6
12	---	0'8
16	---	1'0
20	---	1'2
25	0'5	1'5
32	0'8	2'0
40	0'8	2'4
50	1'0	3'0
63	1'3	3'8
75	1'5	4'5
90	1'8	5'4
110	2'2	6'6
125	2'5	7'5
140	2'8	8'4
160	3'2	9'6
180	3'6	---
200	4'0	---
225	4'5	---
250	5'0	---
280	5'6	---
315	6'3	---
355	7'1	---
400	8'0	---
450	9'0	---
500	10'0	---
560	11'2	---
630	12'6	---
710	14'2	---
800	16'0	---

El material que forma la pared del tubo tendrá las características indicadas en la tabla siguiente:

CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL DEL TUBO A CORTO PLAZO			
Características	Valores	Método de Ensayo	Observaciones
DENSIDAD LPDE MDPE HDPE	0'930 Entre 0'931 y 0'940 0'940	UNE 53-020/73	De la resina de polietileno en forma de granza o en polvo de moldeo. Sin negro de C ni aditivos
Coeficiente de dilatación lineal	De 200 a 230 10 <sup>-6</sup> por °C	UNE 53-126/79	
Temperatura de reblandecimiento VICAT mínima	LDP: 87°C MDP: HDPE: 100°C	UNE 53-118/78	Bajo peso de 1 Kg.
Índice de fluidez máximo	LDPE: 1g/10 mín. MDPE: 0'4 g/10 mín. HDPE: 0'3 g/mín.	UNE 53-200/83	Con un peso de 2.160 g. a 190°C
Módulo de elasticidad. Mínimo	LDPE: 1.200 MDPE HDPE: 9.000	De diagrama tensión-deformación en ensayo de tracción	Módulo secante en el punto de fluencia
Resistencia a tracción simple,	LDPE: 100 Kp/cm <sup>2</sup> MDPE: 150 Kp/cm <sup>2</sup>	UNE 53-133/81	Tensión en el punto de fluencia



CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL DEL TUBO A CORTO PLAZO			
Características	Valores	Método de Ensayo	Observaciones
mínima	HDPE: 190 Kp/cm <sup>2</sup>		
Alargamiento en la rotura mínimo	LDPE: 350% MDPE: 350% HDPE: 350%	UNE 53-133/81	Alargamiento en el punto de fluencia

LDPE = Polietileno de baja densidad = PE 32.

MDPE = Polietileno de media densidad = PE 50 B.

HDPE = Polietileno de alta densidad = PE 50 A.

La contracción longitudinal remanente del tubo, después de haber estado sometido al calor, será menor del 3 por 100. Según el método de ensayo de la UNE 53-133/81.

En función del tiempo de permanencia en carga, los tubos no deberán romperse ni deteriorarse al ser sometidos a presión hidráulica interior, según el método de ensayo definido en la UNE 53-133/81, en las siguientes condiciones:

Clase de Pe	Temperatura del ensayo (°C)	Duración del ensayo (horas)	Tensión de tracción circunferencial a que se somete el tubo $\sigma_e$ (kp/cm <sup>2</sup> ) (1)
Tubos de LDPE	20	1	78
	70	100	29
Tubos de MDPE y HDPE	20	1	147
	80	170	29

(1) La presión hidráulica interior a la que ha de someterse el tubo durante el ensayo se determinará por la fórmula:

$$P = \frac{2 \cdot \sigma_e \cdot e}{D_n - e}$$

donde:

P = Presión de prueba, en dp/cm<sup>2</sup>

$\sigma_e$  = Valor nominal de la tensión circunferencial dado en la tabla, en kp/cm<sup>2</sup>

e = Espesor nominal del tubo, en cm

D<sub>n</sub> = Diámetro exterior medio del tubo, en cm

Cuando lo exija la Dirección Facultativa, mediante ensayos de rotura del tubo a presión hidráulica interior, se obtendrán las tensiones mínimas que producen la rotura o deterioro de trozos de tubo. Los resultados se representarán en coordenadas cartesianas a escala logarítmica doble (abcisas y ordenadas); los tiempo, en horas, en las abcisas y las tensiones de rotura, en kp/cm<sup>2</sup>, en las ordenadas. Se adjuntará la línea de regresión tensión - tiempo, que servirá para estimar la resistencia del tubo a largo plazo, para distintas temperaturas de ensayo.

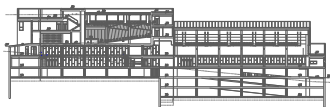
Como mínimo se obtendrán cuatro resultados, comprendidos dentro de los siguientes intervalos:

0,1 a 6 horas
6 a 12 horas
60 a 120 horas
600 a 1.200 horas

La línea de regresión tensión - tiempo se determinará para cada una de las temperaturas siguientes: 20, 40, 60 y 80°C. Por medio de la transformación gráfica indicada en el cuadro anterior se podrán extrapolar los tramos finales de las curvas correspondientes a temperaturas moderadas partiendo de las curvas de temperaturas más altas.

Cuando lo exija la D.F., y siempre que se trate de tubos que hayan de estar sometidos a cargas ovalizantes, tales como los destinados a tuberías enterradas, el fabricante estará obligado a facilitar y garantizar las características indicadas en apartados anteriores.





La rigidez circunferencial específica, a corto plazo (RCE), a la temperatura de  $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ , obtenida mediante ensayos de flexión transversal, según el método ISO/TC 138/WG-1/N503, año 1980, o la Norma UNE correspondiente, cuando se publique. Se obtendrá por la fórmula:

$$(RCE)_0 = \frac{P}{L - \Delta y} (\text{Kp/cm}^2)$$

Donde:

$(RCE)_0$  es la rigidez circunferencial específica a corto plazo, en  $\text{Kp/cm}^2$ .

P es la fuerza aplicada sobre la generatriz del tubo ensayado, en kp.

L es la longitud del trozo de tubo ensayado, en cm.

$\Delta y$  es el acotamiento del diámetro del tubo en la dirección de la fuerza P, en cm.

La rigidez circunferencial específica a largo plazo  $(RCE)_{50}$ , a la temperatura de  $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ; por un procedimiento de ajuste y extrapolación de resultados, en diagrama a escala logarítmica doble, análogo al indicado en el anterior párrafo, se determinará la RCE correspondiente a cincuenta años de permanencia de la carga ovalizante. Se empleará el mismo método de ensayo que el indicado en el párrafo anterior y se tomarán las deformaciones correspondientes a los tiempos de: 0'1; 1; 10; 100 y 1.000 horas de carga constante P. La rigidez circunferencial específica a largo plazo será:

$$(RCE)_{50} = 0,01863 \frac{P}{L \cdot \Delta y_{50}}$$

Donde:

$(RCE)_{50}$  es la rigidez circunferencial específica a largo plazo (50 años), a  $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ , en  $\text{kp/cm}^2$ .

P es la fuerza mantenida sobre la generatriz del tubo, en kp.

L es la longitud del trozo de tubo ensayado, en cm

$\Delta y_{50}$  es la deformación estimada por extrapolación, en cm.

Conocido el valor de  $(RCE)_{50}$ , se obtendrá el módulo de deformación transversal ( $E_c$ ) del tubo a largo plazo a  $\sim 20^{\circ}\text{C}$ , despejándolo de la expresión:

$$(RCE)_{50} = E_c I / D m^3$$

En los tubos de PE, para cincuenta años de vida útil y temperaturas de servicio no mayores de  $20^{\circ}\text{C}$ , la tensión de trabajo máxima admisible ( $\sigma_a$ ), será fijada, en base a las circunstancias particulares de la obra y a la normativa de obligada aplicación. El valor de  $\sigma_a$  dependerá, en definitiva, del coeficiente de seguridad al término de plazo de vida útil que se fije en el Proyecto, con las limitaciones que a continuación se indican.

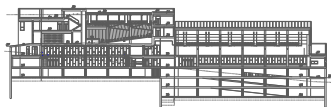
En los materiales, como el PE, con fase de fluencia pronunciada, en vez de establecer el coeficiente de seguridad en relación con la tensión de rotura, se considera la tensión correspondiente al límite de fluencia. Y para todos los tubos sometidos a presión interior se toma la tensión que produce una tensión transversal remanente del tubo del 2 al 3 por ciento, a los cincuenta años y  $20^{\circ}\text{C}$ . En estas condiciones se exige un coeficiente de seguridad mínimo de 1'3.

Las tensiones máximas admisibles son las que figuran en el cuadro siguiente:

<b>Coeficiente de seguridad <math>\sigma_{f50} / \sigma_a</math> a largo plazo</b>	<b>1'3</b>	<b>1'6</b>	<b>2</b>
$\sigma_a$ (kp/cm <sup>2</sup> ) para HDPE y MDPE	50	40	32
$\sigma_a$ (kp/cm <sup>2</sup> ) para LDPE	32	26	20

Con los valores de  $\sigma_a$  anteriores, resultan las presiones nominales ( $PN \geq P_1$ ) siguientes:

<b>PRESIÓN NOMINAL <math>PN = \sigma_a / S</math> (kp/cm<sup>2</sup>)</b>				
<b>Nº de Serie S</b>	<b>12'5</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>3'2</b>
1. HDPE y MDPE				
$\sigma_a = 50 \text{ kp/cm}^2$	4	6'3	10	(16)
$\sigma_a = 40 \text{ kp/cm}^2$	3'2	5	8	(12'5)
$\sigma_a = 32 \text{ kp/cm}^2$	2'6	4	6'4	(10)
2. LDPE				
$\sigma_a = 32 \text{ kp/cm}^2$	(2'6)	4	6'4	10
$\sigma_a = 26 \text{ kp/cm}^2$	(2)	3'2	5'2	8
$\sigma_a = 20 \text{ kp/cm}^2$	(1'6)	2'5	4	6'2



NOTA: Las cifras entre paréntesis corresponden a serie de tubos no normalizados.

Para temperaturas de servicio diferentes es preciso multiplicar los valores anteriores por el factor de corrección dado en la siguiente tabla:

Temperatura en °C	0	20	25	30	35	40	45
Factor de corrección:							
Para PE de media y alta densidad	1	1	0'80	0'63	0'50	0'40	0'30
Para PE de baja densidad	1	1	0'75	0'56	0'44	0'36	---

NOTA: Para temperaturas intermedias se interpolará linealmente.

Para la adopción de plazos de vida útil menores de cincuenta (50) años se justificarán detalladamente las causas que inducen a ella.

En la selección de una determinada serie de tubo cuyo diámetro ha sido fijado previamente por razones hidráulicas, se tendrá en cuenta no sólo la presión nominal (PN), sino también las demás características mecánicas, en base a las solicitaciones previsibles. Se tomarán en consideración las depresiones en el interior del tubo, las cargas exteriores que puedan originar deformaciones inadmisibles en el tubo y el riesgo de colapso.

Por lo general, la máxima deformación transversal admisible a largo plazo en tubos de PE se limita al 6 por 100 del diámetro nominal.

Las características a declarar por el fabricante serán como mínimo las siguientes:

- DN, e, L<sub>t</sub>, L<sub>u</sub> y sus tolerancias
- Densidad
- Contenido en fibra de vidrio (UNE 53-269)
- Coeficiente de dilatación térmica lineal
- Resistencia química y a la temperatura (UNE 53-316)
- Resistencia al impacto (UNE 53-292)
- Dureza Barcol (UNE 53-270)
- Resistencia a tracción axial
- Resistencia a presión hidráulica interior (UNE 53-112)
- Módulo de elasticidad a flexión circunferencial (UNE 53-323)
- Rigidez circunferencial específica, a corto plazo (UNE 53-323)
- Resistencia a flexión longitudinal (UNE 53-323)
- Absorción de agua (UNE 53-028)
- Resistencia a tracción circunferencial a los 50 años (UNE 53-323)
- Módulo de fluencia E<sub>c50</sub> a flexión transversal (UNE 53-323)
- Coeficiente de fluencia, definido anteriormente (UNE 53-323)

Los métodos de ensayo que se utilizarán en los tubos sin presión serán todos los incluidos en la Norma UNE 53-323-84 y el de estanqueidad que figura en el siguiente párrafo.

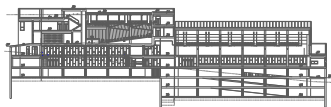
En los tubos de presión, además de los ensayos del párrafo anterior, se realizarán los siguientes, de acuerdo con la Norma UNE 53-323-81:

- Determinación de la presión de reventamiento a corto plazo.
- Ensayo de estanqueidad a la presión de prueba (PP) igual al doble de la presión nominal: PP = 2 PN para los tubos de presión, y de 2 Kp/cm<sup>2</sup> en los tubos sin presión.
- Determinación de la resistencia a presión hidráulica interior a 0'1; 1'5; 100 y 1.000 horas

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.

TUBERÍA DE ACERO NEGRO SIN SOLDADURA



### Definiciones

Tubos de acero sin soldadura, son tubos obtenidos por laminación o extrusión, sin soldadura. En este pliego solo se consideran tubos sin soldadura hasta un diámetro interior de 486 mm.

Diámetro nominal (DN); número convencional de designación, declarado por el fabricante, que sirve para clasificar los tubos por dimensiones. Corresponden aproximadamente al diámetro interior del tubo, expresado en pulgadas o milímetros.

Longitud total: Distancia entre los dos planos perpendiculares al eje del tubo, que pasan por los puntos finales de cada uno de los extremos del tubo.

Espesor Nominal: es el espesor de pared declarado por el fabricante.

Presión de rotura (Pr); es la presión hidráulica interior que produce una tracción circunferencial en el tubo, igual a la tensión de rotura a tracción mínima garantizada. FS del material de que está fabricado. Se determina mediante la siguiente fórmula:

$$P_t = \frac{2e}{D} F_s$$

Donde

- $P_t$  = presión de rotura en Kp/mm<sup>2</sup>
- $e$  = espesor de pared del tubo en mm.
- $D$  = diámetro interior del tubo en mm.
- $F_s$  = tensión de rotura a tracción mínima garantizada en Kp/mm<sup>2</sup>

Presión máxima de trabajo ( $P_t$ ); es la máxima presión hidráulica interior a la que puede estar sometido el tubo en servicio; deberá cumplir la condición.

$$P_t \leq 0,25 P_r$$

Presión normalizada ( $P_n$ ); también llamada presión de timbre en los tubos fabricados en serie, es la presión con arreglo de la cual se clasifican los tubos, se prueba y se timbran.

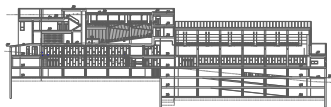
### Normativa técnica

Las tuberías de acero sin soldadura para las redes de agua cumplirán las condiciones fijadas en las normas DIN-2448/81, ST 35.8-I, DIN-17175/79.

### Clasificación

Teniendo en cuenta las presiones normalizadas, las tuberías de acero sin soldadura se clasifican de acuerdo con el siguiente cuadro:

DIÁMETRO NOMINAL DN		ESPESOR PARED mm	PESO APROXIMADO kg/m.	PRESIÓN NORMALIZADA Kp/cm <sup>2</sup>
"	mm			
3/8"	17,20	1,80	0,684	>100
1/2"	21,3	2	0,952	>100
3/4"	26,9	2,3	1,40	>100
1"	33,7	2,6	1,78	>75
1 1/4"	42,4	2,6	2,55	>75
1 1/2"	48,3	2,6	2,93	>75
2"	60,3	2,9	4,11	>75
2 1/2"	73	2,9	5,01	>75
3"	88,90	3,2	6,76	>75
3 1/2"	101,60	3,6	8,70	>75
4"	114,30	3,6	9,83	> 50
5"	139,70	4	13,40	> 50



6"	168,30	4,5	18,20	> 50
8"	219,10	6,3	33,10	> 50
10"	273	6,3	41,40	> 50

### Condiciones generales

Las tuberías, accesorios y piezas especiales, deberán estar perfectamente terminados, limpios sin grietas, pajas, etc., ni cualquier otro defecto de superficie. Los tubos serán rectos y cilíndricos dentro de las tolerancias admitidas. Sus bordes extremos estarán perfectamente limpios y a escuadra con el eje del tubo y la superficie interior perfectamente lisa. Los tubos o piezas cuyos defectos sean corregibles, solo podrán repararse con la previa aprobación de la Dirección Facultativa.

Todos los tubos y piezas de acero serán protegidos, interior y exteriormente, contra la corrosión por algunos de los procedimientos usuales de buena práctica.

### Características

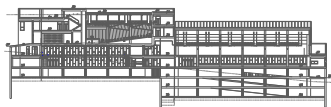
Los diámetros nominales (DN<sub>f</sub>) de las tuberías se ajustarán a los siguientes valores:

DIAMETRO NOMINAL DN	
"	mm
3/8"	17,20
1/2"	21,30
3/4"	26,90
1"	33,70
1 1/4"	42,40
1 1/2"	48,30
2"	60,30
2 1/2"	73
3"	88,90
3 1/2"	101,60
4"	114,30
5"	139,70
6"	168,30
8"	219,10
10"	273

Los espesores mínimos serán tales, que el coeficiente de seguridad obtenido entre la presión máxima de trabajo (pt); y la presión de rotura (Pr) verifique:

$$\frac{Pr}{Pt} > 4$$

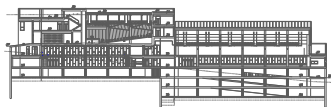
Las condiciones técnicas de suministro corresponden con las siguientes tablas.



PROPIEDADES MECÁNICAS DE LOS TUBOS SIN COSTURA DE ACEROS RESISTENTES A ALTAS TEMPERATURAS, A LA TEMPERATURA AMBIENTE.								
CLASE DE ACERO		Resistencia a la tracción n/mm <sup>2</sup>	Límite elástico 1) 2) para espesores en pared en mm Mínimo M/mm <sup>2</sup>			Alargamiento Lo=5*do Mínimo %		Valor de resistencia (DVM probetas) Transversal Mínimo
Nombre Abreviado	Nº de Materia l		£16	> 16 £ 40	> 40 £ 60	Long	Tranv.	
St 35.8	1.0303	36-480	235	225	215	25	23	34
St 45.8	1.0405	410-530	255	245	235	21	19	27
17 Mn 4	1.0481	460-610	270	270	260	23	21	34
19 Mn 5	1.0482	450-610	310	310	300	19	17	34
15 Mo 3	1.5415	450-600	270 4)	270	260	22	20	34
13 CrMo44	1.7335	440-590	290 4)	290	280	22	20	34
10CrMo910	1.7380	450-600	280	280	270	20	18	34
14 MoV 63	1.7715	460-610	320	320	310	20	18	41
X20 CrMoVI 21	1.4922	690-840	490	490	490	17	14	34 5)

- 1) Para tubos con un diámetro exterior £ 30 mm, cuya espesor de pared sea £ 3 mm, los valores mínimos son 10 n/mm<sup>2</sup>.
- 2) Para espesores de pared > 60 mm y tubos de los aceros St 35.8, St 45.8, 17 Mn4, 19 Mn5, 15 Mo3 y 14 MoV6 3 los valores son a convenir; para espesores de pared >60 a £80 mm se aplica para los tubos de los aceros 13 CrMo 4 4 y 10 CrMo 9 10 un valor mínimo 270 ó 260 N/mm<sup>2</sup> y para los tubos de acero X20 CrMoV 12 1 un valor mínimo de 490 N/mm<sup>2</sup>.
- 3) En el ensayo de probetas longitudinales, el valor mínimo de resistencia es 14 J más alto.
- 4) Para espesores de pared £ 10 mm se aplica un valor mínimo 15 N/mm<sup>2</sup> más alto.
- 5) Para tubos laminados en caliente se reduce el valor mínimo a 27 J.

VALORES MÍNIMOS DEL LÍMITE ELÁSTICO DE 0,2% DE LOS TUBOS SIN COSTURA A TEMPERATURA ELEVADA										
CLASE DE ACERO		Espesor de pared S/mm	Mínimo N/mm <sup>2</sup> . Límite elástico de 0,2% a							
Nombre abreviado	Número de Material		200°C	250°C	300°C	350°C	400°C	450°C	500°C	550°C
St 35.8	1.305	£16	185	165	140	120	110	105		
		16<s£40	180	160	135	120	100	105		
		40<£60 1)	175	155	130	115	110	105		
St 45.8	1.0405	£16	205	185	160	140	130	125		
		16 < s £40	195	175	155	135	130	125		
		40 < s £60 1)	190	170	150	135	130	125		
17 Mn 4	1.0481	£ 40	235	215	175	155	145	135		
		40 < s £60 1)	225	205	165	150	140	130		
19 Mn 5	1.0482	£ 40	255	235	205	180	160	150		
		40 < s £60 1)	245	225	195	170	155	145		
15 Mo 3	1.5415	£ 40 2)	225	205	180	170	160	155	150	
		40 < s £60 1)	210	195	170	160	150	145	140	
13 Cr Mo 4 4	1.7335	£ 40 2)	240	230	215	200	190	180	175	
		40 < s £60	230	220	205	190	180	170	165	
		60 < s £80	220	210	195	180	170	160	155	
10CrMo 9 10	1.7380	£ 40	245	240	230	215	205	195	185	
		40 < s £60	235	230	220	205	195	185	175	
		60 < s £80	225	220	210	195	185	175	165	



VALORES MÍNIMOS DEL LÍMITE ELÁSTICO DE 0,2% DE LOS TUBOS SIN COSTURA A TEMPERATURA ELEVADA										
CLASE DE ACERO		Espesor de pared S/mm	Mínimo N/mm <sup>2</sup> . Límite elástico de 0,2% a							
Nombre abreviado	Número de Material		200°C	250°C	300°C	350°C	400°C	450°C	500°C	550°C
14 MoV 3	1.7715	£ 40 40 < s £60 1)	270 260	255 245	230 220	215 205	200 190	185 175	170 160	
X20 Cr Mo V 12 1	1.4922	£ 80	430	415	390	380	360	330	290	250

- 1) Para espesores de pared por encima de 60 mm, los valores son a convenir
- 2) Para espesores de pared £ 10 mm se aplican a todas las temperaturas unos valores mínimos 15 N/mm<sup>2</sup> más altos para el límite elástico de 0,2%

TOLERANCIAS DE ESPESOR DE PARED ADMISIBLE CUANDO SE HACE EL PEDIDO, SEGÚN EL DIÁMETRO EXTERIOR.								
Desviación de espesor de pared admisible para diámetro exterior $d_a$ y espesores de pared S								
$D_a \leq 130$ mm			$130 \text{ mm} < d_a \leq 320$ mm			$320 \text{ mm} < d_a \leq 660$ mm		
£ 2*Sn	2*Sn < s £ 4*Sn	> 4* Sn	£ 0,05 $d_a$	0,05 $d_a$ < s £ 0,11 $d_a$	> 0,11 $d_a$	£ 0,05 $d_a$	0,05 $d_a$ < s £ 0,09 $d_a$	> 0,09 $d_a$
+ 15% - 10%	+ 12,5% - 10%	± 9%	+ 17,5% - 12,5%	± 12,5%	± 10%	+ 22,5% - 12,5%	+ 15% - 12,5%	+ 12,5% - 10%

Nota: Sn = espesor de pared normal según DIN 2448

Tolerancias para el diámetro exterior

Diámetro exterior mm	
£ 100	± 0,75% (como mínimo ± 0,5 mm)
> 100 £ 320	± 0,90%
> 320	± 1%

Nota: Para pedidos de tubos fabricados en frío y extremos calibrados, consultar norma.

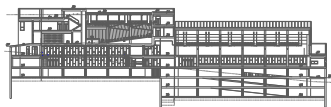
#### Tolerancias de longitud admisible

Para pedido en		Desviación de longitud admisible en mm
Longitud de fabricación		1)
Largos exactos		± 500
	De £ 6 m (dimensión nominal)	+10 0
	De > 6 m £ 12 m (dimensión nominal)	+15 0
	De 12 m.	A convenir

- 1) Los tubos se suministrarán en las longitudes que se producen en la fabricación. Estas son distintas según el diámetro, el espesor de pared y la fabrica productora.

#### Límites de aplicación de los grados de calidad I y III

Grado de calidad 1)	Diámetro exterior de los tubos			
	£ 63,5 mm		> 63,5 mm	
	Temperatura 2)	Sobrepresiones de servicio admisible 3)	Temperatura 2)	Sobrepresiones de servicio admisible 3)



	°C	bar	°C	bar
1	£ 450	£ 80	£ 450	£ 32
II	>450	>80	>450	>32

- 1) Si los datos de presión y temperatura no caen en el mismo grado, será definitorio el grado superior.
- 2) Temperatura del producto circulante.
- 3) Ver DIN 2410 Parte 1.

Ensayos en los tubos sin costura de ambos grados de calidad

Nº	Ensayos	Según párrafo de la norma	Grado de calidad 1	Grado de calidad III	Competencia para efectuar los ensayos
1	Ensayos tracción	8.4.3.	En dos tubos por lote de los dos primeros lotes, en un tubo de cada lote siguiente	En dos tubos por lote de los dos primeros lotes, en un tubo de cada lote siguiente	Según acuerdo
2	Ensayo flex resiliencia	8.4.4.	En los tubos según Nº 1	En los tubos según Nº 1	Según acuerdo
3	Ensayo de anillo	8.4.6.	En un extremos de los tubos según Nº 1	Según el diámetro (ver párrafo 8.4.6.) en el 20% de las longitudes de laminación o parciales en un lado, o en el 100% de las longitudes de laminación o parciales a ambos lados o, en algunos casos, también en un solo lado, ver párrafo 8.4.6.22	Según acuerdo
4	Prueba no destructiva	8.4.7.		Todos los tubos	Fabricante
5	Control de superficie	8.4.8.	Todos los tubos	Todos los tubos	Según acuerdo
6	Control de medidas	8.4.9.	Todos los tubos	Todos los tubos	Según acuerdo
7	Prueba de hermeticidad	8.4.10.	Todos los tubos	Todos los tubos	Fabricante
8	Prueba de equivocación	8.4.11.		Todos los tubos aleados	Fabricante
9	Pruebas especiales 1) nº 9, nº 10 Análisis de control	8.4.2.	Según convenio	Según convenio	Fabricante
10	Ensayo tracción en caliente	8.4.5.	Si no hay convenio distinto 1 muestra por colada y dimensión o 1 muestra por colada y sin recocido (sin tratamiento térmico)	Si no hay convenio distinto, 1 muestra por colada y dimensión o 1 muestra por colada y sin recocido (sin tratamiento térmico)	Según acuerdo

- 1) Las pruebas especiales sólo se efectuarán previo acuerdo entre el fabricante y el cliente.

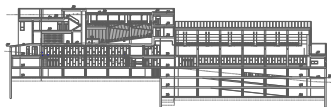
Soldaduras

Las soldaduras de unión entre tuberías, bridas, etc., se realizarán para resistir los esfuerzos mecánicos, sin debilitar la resistencia de la tubería, y no producirán alteraciones en el rendimiento hidráulico de la tubería. La soldadura será homogénea, o con algunas inclusiones gaseosas muy pequeñas; la totalidad de las soldaduras serán radiografiadas y quedaran señalizadas de acuerdo con los cinco grupos siguientes:

Negro  
Azul

Calidad 1  
Calidad 2

Soldadura perfecta  
Soldadura buena



Verde  
Marrón  
Rojo

Calidad 3  
Calidad 4  
Calidad 5

Soldadura regular  
Soldadura mala  
Soldadura muy mala

Una vez examinadas y dictaminadas se procederá a la nueva ejecución de las mismas todas las de calidad 3, 4, 5; aceptándose exclusivamente las de calidad 1 y 2.

### Marcado

Todas las tuberías llevarán grabadas de forma indeleble las marcas siguientes:

- Marca del fabricante
- Diámetro nominal
- Presión normalizada
- Año de fabricación número de identificación que permita conocer los controles a que ha sido sometido el lote a que pertenece el tubo.

### Transporte y almacenamiento

Los tubos que hayan sufrido deterioros durante el transporte, carga, descarga y almacenamiento, o presenten defectos no apreciados en la recepción en fábrica, en su caso, serán rechazados.

Se transportarán sobre cunas de madera que garanticen la inmovilidad transversal y longitudinal de la carga, así como la adecuada sujeción de los tubos apilados, que no estarán directamente en contacto entre sí, sino a través de elementos elásticos, como madera gomas o sogas.

Los tubos se descargarán cerca del lugar donde deban ser colocados, y de forma que puedan trasladarse con facilidad al lugar en que hayan de instalarse; el acopio de los tubos en obra se hará en posición horizontal, sujetos mediante calzos de madera, salvo que se dispongan de alguna solera rígida que garantice el acopio vertical en las debidas condiciones de seguridad.

### Recepción

El Fabricante llevará a cabo a su costa el control de calidad de los materiales, para lo cual dispondrá de los medios necesarios y llevará un registro de resultados que en todo momento, estará a disposición de la Dirección Facultativa.

Se establece como obligatorio el control de calidad de la fabricación de las tuberías, que se realizará sobre las características, exigidas en este Pliego. Las pruebas y verificaciones de recepción se ejecutarán previamente a las aplicaciones de revestimiento de protección sobre las tuberías. Se realizarán, con carácter obligatorio las pruebas de recepción siguientes.

Comprobación del aspecto, comprobación geométrica, prueba de estanqueidad, pruebas de rotura por presión hidráulica interior, sobre un tubo de cada lote, ensayo de tracción sobre testigos del material, pruebas de soldaduras (radiografías y otras) sobre las tuberías.

El muestreo, las pruebas y ensayos de recepción se realizarán de acuerdo con lo especificado en el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías" del M.O.P.U.

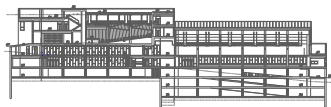
### TUBERÍA DE COBRE

Se definen como tales aquellos tubos de cobre redondos, estirados en frío, sin soldadura, que cumplen las prescripciones señaladas en el presente apartado.

La Norma UNE de aplicación obligatoria es la siguiente: UNE 37-141-84. Tubos redondos de precisión, estirados en frío, sin soldadura, para su empleo con manguitos soldados por capilaridad. Medidas, tolerancias, características mecánicas y condiciones técnicas de suministro.

La composición química del material (cobre desoxidado con fósforo con alto contenido de fósforo residual, Cu-DHP, (C-1130)) de acuerdo con la Norma UNE 37-137 será:





$$\text{Cu(+Ag)} \geq 99,85$$

$$0,012 < P \leq 0,050$$

Las medidas normales de fabricación para los tubos comprendidos en la presente norma son las indicadas en el siguiente cuadro, en el que se dan además, a título orientativo, las masas teóricas aproximadas en kg/m:

Diámetro exterior D (mm)	ESPESOR e (mm)					
	0,75	1	1,2	1,5	2	2,5
	Masas Teóricas aproximadas en kg/m.					
6	0,110	0,140				
8	0,152	0,196				
10	0,194	0,252				
12	0,236	0,308				
15	0,259	0,391				
18	0,352	0,475				
22		0,587	0,698	0,860		
28		0,753	0,899	1,111		
35		0,951	1,134	1,405		
42		1,146	1,369	1,699		
54			1,772	2,202		
64				2,621	3,467	
76				3,125	4,138	
89					4,865	6,046
108					5,928	7,374

### Tolerancias

La tolerancia sobre el valor nominal del diámetro exterior de los tubos se indica en el cuadro siguiente.

TOLERANCIAS EN EL DIÁMETRO EXTERIOR (mm)				
$6 \leq D \leq 18$	$22 \leq D \leq 28$	$35 \leq D \leq 54$	$64 \leq D \leq 89$	$D \leq 108$
$\pm 0,045$	$\pm 0,055$	$\pm 0,07$	$\pm 0,15$	$\pm 0,25$

La medida del diámetro exterior debe efectuarse a una distancia de los extremos de cada tubo igual o mayor que el diámetro exterior del tubo, D.

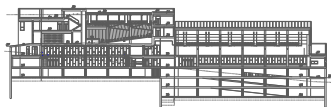
Cualquier diámetro exterior en un tubo deberá estar comprendido entre los valores de su diámetro nominal más o menos la tolerancia indicada, entendiéndose como diámetro exterior la media aritmética de dos mediciones perpendiculares tomadas en la misma sección recta.

Para los tubos recocidos es imprescindible realizar un calibrado previo antes de medir el diámetro exterior.

La tolerancia en el espesor será del diez por ciento en más o en menos ( $\pm 10\%$ ) del espesor nominal, medido en cualquier punto.

Las tolerancias de longitud figuran en el cuadro siguiente.

TOLERANCIAS EN LONGITUD	
Longitud	Tolerancias (mm.)
En largos de fabricación	+ 50
	- 0
En largos fijos	+ 15
	- 0



En rollos de largos fijos	+ 500 - 0
---------------------------	--------------

### Características físicas y mecánicas

Los tubos se presentarán limpios y brillantes con una superficie exterior e interior exenta de rayas, hojas, picaduras, burbujas, grietas, trazas de estirado...etc., que puedan afectar desfavorablemente su comportamiento en servicio.

Se tolerarán, no obstante, defectos puramente locales de profundidad menor de la décima parte del espesor de pared, y decoloraciones propias del proceso de fabricación.

El ensayo de tracción será el determinante para la aceptación o rechazo del producto, respecto a las características mecánicas. Los valores deberán estar de acuerdo con los indicados en el cuadro que figura a continuación y el ensayo se realizará según la Norma UNE 37-018.

ESTADOS Y CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS		
Estado	Resistencia mínima a la tracción $R_m$ N/mm <sup>2</sup>	Alargamiento mínimo A5%
Recocido	200	35
Duro	310	5

El ensayo de abocardado, según la Norma UNE 37-027, sólo se podrá aplicar para tubos recocidos. Las muestras seleccionadas para estos ensayos serán capaces de soportar una expansión de su diámetro exterior de al menos:

- 40 por 100 para los tubos de diámetro  $D \leq 19$  mm.
- 30 por 100 para los tubos de diámetro  $D > 19$  mm.

### Marcado

Los tubos deberán llevar una marca legible, indeleble, a lo largo de su generatriz repetida a intervalos menores de cincuenta centímetros (50 cm.). Este marcado llevará, por el orden que se indican, las indicaciones siguientes: Referencia del fabricante; símbolo UNE seguido del número de la Norma; diámetro exterior y espesor del tubo expresados en milímetros y separados por el signo x.

Ejemplo: Tubos de cobre, fabricados por la sociedad XXX, de doce milímetros (12 mm.) de diámetro exterior, de un milímetro (1 mm.) de espesor de pared, en estado de recocido y suministrado en rollos en largos de fabricación:

XXX UNE 37-141 – 12 x 1

### Recepción

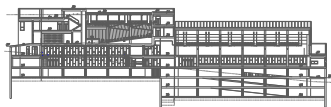
Ensayos a realizar por el fabricante. El fabricante llevará a cabo los ensayos y análisis dentro de sus procedimientos internos de control de calidad.

### Toma de muestras

Para realizar los ensayos y análisis, debe disponerse la entrega en lotes separados.

Un lote consta de tubos del mismo tipo de fabricación, el mismo material, el mismo estado y el mismo espesor. No es necesario que un lote provenga de una colada única, o de un tratamiento térmico único.

Dependiendo del tamaño del lote, se tomarán tantas piezas como indica el cuadro que se muestra a continuación, de las que a su vez se prepararán muestras para análisis químicos y probetas para ensayos mecánicos.



Tamaño del lote en metros		Número de muestras para ensayo
Más de	Hasta	
1.000	2.000	1
2.000	3.000	2
3.000	4.000	3
4.000	5.000	4
Cada 1.000 más		1

Para pedidos inferiores a mil metros (1.000 m.) no se realizará toma de muestras, salvo que la D.F. lo considere oportuno.

#### Ensayos mecánicos y su repetición

Las probetas para ensayos mecánicos se obtendrán de acuerdo con la Norma UNE 37-154.

Cualquier probeta mal mecanizada, o que hubiese puesto al descubierto algún defecto, podrá ser desechada y sustituida por otra obtenida de la misma pieza.

Si el ensayo de una de las probetas no se obtuvieran las características especificadas en esta norma, se repetirán los ensayos con una nueva serie de probetas. Si a su vez, una de estas probetas no satisface las especificaciones, el lote correspondiente podrá ser rechazado.

#### Análisis químico y su repetición

Se preparará una muestra para el análisis químico, de acuerdo con la Norma UNE 37-145. De cada una de las piezas seleccionadas, según el cuadro anterior, se tomarán muestras aproximadamente iguales, y se mezclarán. La masa mínima de la muestra será de cincuenta gramos (50 g.). Esta muestra se dividirá en cuatro partes.

Si los resultados del análisis químico no están dentro de los límites especificados, se hará otro análisis sobre otra muestra, mezclada y preparada con las piezas seleccionadas según el cuadro anterior. Los resultados de este segundo análisis deberán estar de acuerdo con las exigencias especificadas.

#### MATERIALES PARA TRAMOS ENTERRADOS

En los tramos de las instalaciones receptoras que discurran enterrados en el exterior de los edificios se podrá utilizar como material el acero, el cobre, el polietileno, y la fundición dúctil siempre que los tubos o accesorios cumplan las características específicas en la reglamentación vigente en lo que concierne a redes y acometidas de combustibles gaseosos.

#### MATERIALES PARA TRAMOS ALOJADOS EN VAINAS O CONDUCTOS

Se podrá utilizar como material de la tubería el acero o el cobre en todos los casos, y el polietileno (características según norma UNE 53-333 o equivalente) en los siguientes casos:

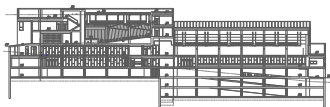
- Cuando la tubería esté situada en el subsuelo y exista un local por debajo de ella cuyo nivel superior del forjado esté próximo a la tubería
- Para facilitar su instalación cuando la tubería discurra enterrada por zonas al aire libre como prevestibulos o soportales, o cuando la tubería discurra a través de una vaina empotrada por el interior de paredes exteriores. En estos casos no será necesario que disponga de ventilación en los extremos.

#### UNIONES, JUNTAS Y ACCESORIOS

Las uniones de los tubos entre sí y de éstos con los accesorios se hará de acuerdo con los materiales en contacto, y de modo que la ejecución de las operaciones se lleve a cabo de forma que los distintos tipos de gases no lleguen a provocar pérdidas de estanqueidad en las uniones.

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.

Las uniones metal-metal solamente se aceptarán cuando sean del tipo esfera-cono, tipo "ermeto" o similares.

También podrán utilizarse uniones con junta de caucho sintético, siempre que ésta trabaje a compresión sobre asientos planos de suficiente sección para asegurar una perfecta estanqueidad.

No se utilizarán uniones roscadas, o con manguitos roscados, más que en los casos indispensables, tales como el montaje de aparatos y uniones de tuberías donde no fuese posible realizar soldaduras con garantías de estanqueidad. En estos casos, la rosca deberá ser cónica, realizada en taller y asegurarse la estanqueidad mediante teflón, o una pasta de estanqueidad debidamente homologada por el Ministerio de Industrial.

No se podrán utilizar en ningún caso llaves de macho cónico sin fondo. Sólo podrán emplearse llaves debidamente homologadas por el Ministerio de Industria.

### **3.2.5. Instalación de tuberías**

#### **GENERALIDADES**

Las instalaciones pueden ser enterradas, empotradas y vistas.

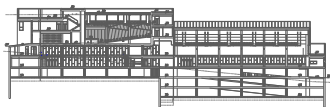
Las ascendentes irán siempre vistas o en cajetines ventilados tanto en su parte superior como inferior, y accesibles.

Los recorridos previstos para los conductos y los lugares destinados a los diversos elementos de la instalación no deben requerir perforación que comprometa la solidez del inmueble.

Los dispositivos de cierre deben ser fácilmente accesibles y estar situados lo más cerca posible del origen de las partes de instalación que estén destinados a aislar.

Se prohíbe la entrada a través de sótanos de canalizaciones de gases más densos que el aire. No obstante, en casos excepcionales, y si resultara imprescindible por la naturaleza de la edificación, siempre que el sótano esté suficientemente ventilado y si la canalización de entrada del gas es continua, es decir, sin dispositivos de cierre, ni derivaciones ni uniones que no sean soldadas en su recorrido por el sótano, se podrá admitir la entrada de una canalización de gas más denso que el aire, siempre que vaya contenida en una funda de acero continua, abierta por ambos extremos y que sobresalga hacia el exterior del sótano, y siempre que estos extremos estén a más de tres metros de las aberturas de ventilación del sótano. Los patios que no estén a mayor altura que la calle y en comunicación con ella mediante rampa serán considerados como sótanos a estos efectos.

Excepcionalmente se podrá autorizar el paso de tuberías, sin vaina de protección, en los pasos por sótanos a que se refiere este párrafo, para gases más densos que el aire, si por la configuración del trazado de la tubería o



por la necesidad de acometidas en patios fuese una grave dificultad la colocación de la vaina continua. Para este tramo, que deberá ser la tubería de acero estirado y sin soldadura, se exigirá una prueba de resistencia mecánica autorizada por la Delegación Provincial del Ministerio de Industria.

En el caso de gases menos densos que el aire se podrá admitir la entrada de una canalización a través de un sótano en casos excepcionales, y si resultase imprescindible por la naturaleza de la edificación, siempre que el sótano esté suficientemente ventilado y si la canalización es continua, es decir, sin dispositivos de cierre ni derivaciones ni uniones que no sean soldadas en su recorrido por el sótano o siempre que la canalización vaya contenida en una funda de acero continua, abierta por ambos extremos y que sobresalga hacia el exterior del sótano.

Se instalarán válvulas de cierre del servicio de gas para cada uno de los abonados. Se dispondrán en el exterior de la, en un punto accesible desde el interior y desde el exterior, y si no fuese posible, se dispondrá una válvula accesible desde el exterior y otra accesible desde el interior.

Se autoriza la instalación de solamente una válvula accesible desde el interior de la vivienda en los casos en que no exista ninguna posibilidad de instalar otra accesible desde el exterior.

Cuando se necesite una protección, el diámetro interior de la funda de acero deberá ser superior, al menos, en un centímetro al diámetro exterior del tubo al que proteja.

Para gases húmedos, el trazado debe tener una pendiente continua que asegure el flujo de los eventuales condensados hacia los puntos bajos. Podrán realizarse inversiones de pendiente disponiendo los adecuados dispositivos de evacuación de condensados.

Los orificios de purga de las condensaciones deben estar provistos de órganos que aseguren su estanqueidad, tanto respecto al gas como a los líquidos.

Se prohíbe pasar los tubos por conductos de productos residuales o por los forjados que constituyen el suelo de las viviendas.

#### INSTALACIONES ENTERRADAS

Los tubos de las instalaciones enterradas para gases húmedos tendrán una pendiente no inferior al 1 por 100.

Los tubos estarán enterrados a una profundidad suficiente o bajo adecuada protección.

Los tubos expuestos a corrosión deberán ser convenientemente protegidos.

Los tubos que deban atravesar muros o cimentaciones deberán ir protegidos por una funda o vaina que estará sellada en su extremo, para prevenir la entrada de gas o agua al edificio.

Los tubos no podrán atravesar cavidades no ventiladas. Si no se puede cumplir esta condición, la tubería irá alojada en una vaina continua y estanca, abierta y sobresaliendo al exterior por ambos extremos.

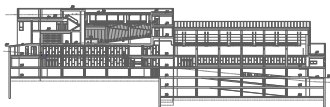
Las tuberías deben estar colocadas sobre un fondo de zanja estable, sólido y sin piedras. El relleno de aquéllas se efectuará con materiales que no dañen ni ataquen a la tubería.

Por razones de seguridad, las arquetas donde se alojen las llaves de entrada a los edificios deberán mantenerse accesibles con carácter permanente.

#### INSTALACIONES EMPOTRADAS

Las instalaciones empotradas sólo se habrán de construir con tubo de acero con estanqueidad por soldadura. Los tubos de plomo o cobre sólo podrán usarse en el caso que la parte empotrada no exceda de 40 centímetros de longitud y esté destinado a rodear obstáculos o tener acceso a órganos de maniobra.

Los tubos de las instalaciones empotradas tendrán un diámetro mínimo de 12,5 milímetros, su trazado debe ser vertical u horizontal (con pendiente del 0,5 por 100, si el gas es húmedo).



No se permite el contacto directo de la tubería con armazones metálicos del edificio, ni con ninguna otra tubería.

Se prohíbe el paso de las tuberías por huecos de elementos de la construcción, a menos que éstos se rellenen

Los tubos que deban pasar por cámaras cerradas, no ventilados, como altillos, cielos rasos, etc., deben ser continuos, sin instalar dispositivos de cierre, derivaciones ni uniones que no sean soldadas en su recorrido, y obligatoriamente ir dentro de una vaina ventilada.

Según el material de la tubería y el del muro y recubrimiento, aquélla deberá protegerse de la eventual corrosión.

Las llaves, accesorios y uniones mecánicas deben estar situados obligatoriamente en alojamientos accesibles y ventilados.

Se limitarán al mínimo las uniones soldadas de los tubos empotrados.

#### INSTALACIÓN VISTA

No deben situarse las tuberías en lugares que queden expuestas a choques o deterioros, o en la proximidad de bocas de aireación, ventilaciones y tragaluces.

No se permite el paso de las tuberías por los conductos de gases quemados, conductos de ventilación, tubos de evacuación de basuras, huecos de ascensores o montacargas, locales de transformadores, locales de recipientes y depósitos de combustibles líquidos.

Tampoco podrán alojarse en los cielos rasos, dobles techos, cámaras aislantes y similares, salvo que las tuberías sean de acero con uniones soldadas y estén incluidas en vaina ventilada.

Si se ponen en canales o cajetines, éstos deberán ser ventilados por ambos extremos y accesibles.

Las tuberías no deben estar en contacto con conducciones de vapor, agua caliente o eléctricas. La distancia mínima entre una tubería de gas y otra de las conducciones citadas debe ser de tres centímetros en cursos paralelos o de un centímetro cuando se crucen. La distancia mínima entre una tubería de gas y un conducto de evacuación de humos o gases quemados deberá ser de cinco centímetros.

Los dispositivos de fijación deben estar situados de tal manera que quede asegurada la estabilidad y alineación de la tubería.

No deben instalarse tuberías al nivel del suelo, siendo la distancia mínima autorizada entre aquéllas y éste la de cinco centímetros.

La tubería para gases húmedos debe tener una pendiente continua del 0,5 por 100, salvo en habitaciones o descansillos, que puede ser horizontal en longitudes no mayores de seis metros.

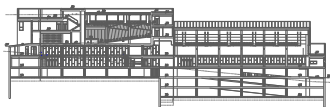
### 3.3. PRUEBAS PARA LA ENTREGA DE LA INSTALACIÓN RECEPTORA

#### 3.3.1. Generalidades

Toda instalación, de acuerdo con lo que se indica en la Instrucción Técnica Complementaria (ITC) MI-IRG 09, deberá someterse a la correspondiente prueba de estanqueidad con resultado satisfactorio.

Esta prueba se efectuará para cada parte de la instalación en función de la presión de servicio a que va a trabajar la misma, pudiéndose realizar de forma completa o por tramos y siempre antes de ocultar, enterrar o empotrar las tuberías.

Esta prueba de estanqueidad será efectuada por la empresa instaladora y debe realizarse con aire o gas inerte, estando expresamente prohibido el uso de otro tipo de gas o líquido. Las empresas suministradoras comprobarán la estanqueidad, al dejar la instalación en disposición de servicio, utilizando aire, gas inerte o con el gas a la presión de suministro.



Previo el inicio de la prueba de estanqueidad se deberá asegurar que están cerradas las llaves que delimitan la parte de la instalación a ensayar, así como que están abiertas las llaves intermedias.

Una vez alcanzado el nivel de presión necesario para la realización de la prueba y transcurrido un tiempo prudencial para que se establezca la temperatura, se hará la primera lectura de la presión y se empezará a contar el tiempo de ensayo.

Seguidamente se irán maniobrando las llaves intermedias para verificar su estanqueidad con relación al exterior, tanto en la posición de abiertas como en la de cerradas.

En el supuesto de que la prueba de estanqueidad no dé resultado satisfactorio, se localizarán las fugas utilizando detectores de gas, agua jabonosa o un producto similar y se deberá repetir la prueba una vez eliminadas las mismas.

La prueba de estanqueidad no incluirá normalmente ni los conjuntos de regulación, si lo hubiere, ni los contadores.

### **3.3.2. Pruebas de estanqueidad en la parte de una instalación receptora a media presión B (de 0,4 a 4 bar).**

Afecta a la parte de la instalación receptora que trabaja a media presión B situada entre la llave de acometida y la llave de entrada del o de los conjuntos de regulación.

La prueba de estanqueidad deberá realizarse a una presión efectiva de 5 bar, la cual deberá ser verificada a través de un manómetro de escala adecuada y precisión de 0,1 bar. La prueba se dará como satisfactoria si no se observa una disminución de la presión, transcurrido un periodo de tiempo no inferior a una hora desde el momento en que se efectuó la primera lectura. Este tiempo podrá reducirse a media hora en tramos inferiores a 10 m.

### **3.3.3. Prueba de estanqueidad en la parte de una instalación receptora a media presión A (de 0,05 a 0,4 bar)**

Afecta a la parte de la instalación receptora que trabaja a media presión A situada entre la llave de acometida o entre la llave de salida del regulador de M.P.B., según el caso, y el o los reguladores para media presión A.

- a) Si la presión máxima de servicio no supera el valor de 0,1 bar (1.000 mm c.d.a.), la prueba de estanqueidad deberá realizarse a una presión efectiva, al menos, igual a un 150 por 100 de aquella presión máxima de servicio, la cual deberá ser verificada a través de un manómetro de escala y precisión adecuados, recomendándose se utilice uno de columna de mercurio en forma de U.
- b) Si la presión máxima de servicio está comprendida entre 0,1 y 0,4 bar, la prueba de estanqueidad deberá realizarse a una presión efectiva de 1 bar, la cual deberá ser verificada a través de un manómetro de escala adecuada y precisión de 0,05 bar.

La estanqueidad de la instalación se dará como correcta si no se observa una disminución de la presión transcurrido un periodo de tiempo no inferior a quince minutos desde el momento en que se efectuó la primera lectura de la presión.

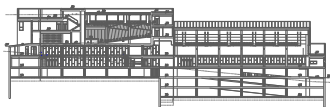
### **3.3.4. Prueba de estanqueidad en la parte de una instalación receptora a baja presión (hasta 0,05 bar)**

Afecta a la parte de una instalación receptora que trabaja a baja presión situada entre la llave de acometida o entre la llave de salida del regulador de M.P.B., o entre la salida del regulador para media presión A, según el caso, y las llaves de conexión al aparato.

La prueba de estanqueidad deberá realizarse a una presión efectiva de, al menos, igual a 0,05 bar (500 mm c.d.a.), la cual deberá ser verificada a través de un manómetro de columna de agua en forma de U, o cualquier otro dispositivo que cumpla el mismo fin.

La estanqueidad de la instalación se dará como correcta si no se observa una disminución de la presión transcurrido un periodo de tiempo no inferior a diez minutos, si la longitud de la instalación a probar es inferior a 10 metros, o a quince minutos si es superior, desde el momento en que se efectuó la primera lectura de la presión.





### **3.3.5. Verificación de la estanqueidad en los conjuntos de regulación y en los contadores.**

La estanqueidad de las uniones de los elementos que componen el conjunto de regulación en instalaciones a media presión B y de las uniones de entrada y salida, tanto del regulador de media presión A como de los contadores, se verificará a la presión de servicio con detectores de gas, agua jabonosa o un producto similar.

### **3.4. PUESTA EN DISPOSICIÓN DE SERVICIO**

#### **3.4.1. Sistemática operativa**

La empresa suministradora, una vez recibida la documentación técnica indicada en la "Instrucción sobre documentación y puesta en servicio de las instalaciones receptoras de gases combustibles" (Orden de 17 de diciembre de 1985 del Ministerio de Industria y Energía), realizará la preceptiva inspección de la instalación receptora de gas.

Durante la realización de la citada inspección, la empresa suministradora comprobará que la instalación, en sus partes visibles, cumple lo previsto en las I.T.C. en lo referente tanto a tipo de materiales como a ventilación, que es estanca a la presión de suministro y que los dispositivos de maniobra funcionan correctamente. Las empresas suministradoras comprobarán la estanqueidad, al dejar la instalación en disposición de servicio, utilizando aire, gas inerte o con el gas a la presión de suministro.

Obtenidos resultados favorables en todas las comprobaciones mencionadas, la empresa suministradora dejará la instalación en disposición de servicio.

Dicha operación de dejar la instalación en disposición de servicio, en el caso más general, cuando esté conectada a una red de distribución comportará:

- El comprobar que quedan cerradas, bloqueadas y precintadas las llaves de abonado o de inicio de las instalaciones individuales que no estén terminadas o no tengan en aquel momento suscrito contrato de servicio de gas.
- El comprobar que quedan cerradas, bloqueadas y precintadas las llaves de conexión al aparato en aquellas instalaciones individuales que se dejen en disposición de servicio y que alimenten a aparatos a gas cuya puesta en marcha deba ser realizada por el fabricante del mismo o por persona autorizada por él, o por la empresa instaladora una vez adaptado el aparato al tipo de gas suministrado, o en el eventual caso de que aún no estén instalados, o no están oficialmente autorizados.
- La abertura de la llave de acometida y el adecuado purgado de las instalaciones que van a quedar en carga, que en el caso más general serán: la acometida interior, la instalación común y, si se da el caso, la o las instalaciones individuales que tengan contratado el servicio de gas en aquel momento e instalado el contador.

La necesaria abertura de la llave de acometida o de la llave de edificio, en su caso, para proceder al purgado sólo podrá realizarla persona autorizada por la empresa suministradora.

La operación de purgado se deberá realizar con las precauciones necesarias, asegurándose que al darla por acabada no existe mezcla de aire-gas dentro de los límites de inflamabilidad en el interior de la instalación dejada en disposición de servicio.

### **3.5. INSTALACIÓN, CONEXIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE APARATOS A GAS**

#### **3.5.1. Generalidades**

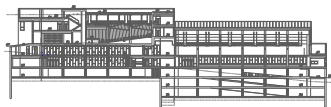
Todos los aparatos a gas deberán cumplir con las disposiciones y reglamentos que le sean de aplicación.

Antes de instalar, conectar y poner en marcha un aparato deberá comprobarse que esté preparado para el tipo de gas que se le va a suministrar y que tanto el local como la instalación que lo alimenta cumplen con las ITC que le son de aplicación.

#### **3.5.2. Instalación de los aparatos**

Los aparatos se instalarán de acuerdo con las instrucciones del fabricante teniendo en cuenta, según sus características, lo siguiente:





- Los aparatos conectados a un conducto de evacuación de los productos de combustión deberán estar inmovilizados.
- Los aparatos de circuito estanco (tipo ventosa) deberán estar fijados al muro de forma permanente.
- La proyección vertical del quemador de cualquier aparato a gas situado a más altura que los quemadores de un aparato de cocción deberá guardar una distancia mínima de 0,40 m con aquél, medida entre las partes más próximas de los quemadores, a no ser que entre ambos se intercale una pantalla incombustible que impida que los productos de la combustión o vapores procedentes del aparato de cocción puedan afectar al buen funcionamiento de otro aparato.

### 3.5.3. Conexión a la instalación receptora

Las conexiones de los aparatos a gas con la instalación receptora se realizarán, según el caso, por uno de los sistemas indicados a continuación:

a) Por tubo rígido o tubo flexible metálico, todos los aparatos fijos y en particular los siguientes:

- Aparatos de cocción, cuando deban quedar fijos.
- Aparatos fijos de calefacción.
- Aparatos de producción de agua caliente para uso sanitario o calderas de calefacción y generadores de aire caliente.
- Aparatos encastrables.

Los materiales y accesorios utilizados en la conexión entre la llave de conexión al aparato y el propio aparato tendrán las mismas características que los que pudieran emplearse en la parte correspondiente de la instalación receptora.

Las uniones mecánicas se realizarán por junta plana y rosca cilíndrica según norma UNE 19-009 o equivalente, excepto cuando en la ITC específica del aparato contemplada en el Reglamento de aparatos que utilizan gas como combustible se admita otro tipo de uniones para la conexión del aparato.

b) Por tubo flexible:

Se conectarán por tubo flexible los aparatos móviles, desplazables o accionados mediante motor y, en particular, los siguientes cuando concurren alguna de las circunstancias indicadas anteriormente.

- Aparatos de cocción.
- Aparatos móviles de calefacción.
- Aparatos de lavar o secar ropa.
- Lavavajillas.
- Refrigeradores por absorción.

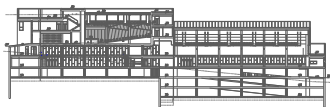
Los materiales y accesorios utilizados en el tramo de tubería comprendido entre llave de conexión al aparato y el accesorio de unión del tubo flexible tendrán las mismas características que los que pudieran emplearse en la parte correspondiente de la instalación receptora.

Cuando esté admitido en la ITC aplicable a un determinado aparato contemplado en el Reglamento de aparatos que utilizan gas como combustible que la conexión pueda realizarse mediante una boquilla de conexión para tubo flexible a base de elastómero, el accesorio de unión utilizado será una boquilla que corresponda a un modelo normalizado, según norma UNE 60-714 o equivalente.

El extremo de la tubería rígida a la que se conecte la tubería flexible también debe ir provista de este tipo de boquilla. En este tipo de conexiones deben utilizarse tubos flexibles normalizados según la norma UNE 53-539. Las dos boquillas de conexión y el tubo flexible de unión entre ambos deberán tener el mismo diámetro nominal. Los extremos del tubo flexible deberán sujetarse mediante abrazaderas metálicas apropiadas.

Cuando el accesorio de unión del aparato sea del tipo roscado se utilizarán conexiones flexibles de seguridad o tubos flexibles metálicos espirometálicos o a base de elastómeros con conexión mecánica cuyas características deberán cumplir los requisitos exigidos en la norma armonizada europea, norma UNE o normas de reconocido prestigio aceptada por alguno de los países de la CEE.

Excepto los aparatos de calefacción que utilicen GLP con recipiente incorporado, los aparatos de calefacción móviles deberán conectarse con conexiones flexibles de seguridad cuyas características cumplan los requisitos



exigidos por la correspondiente norma armonizada europea, norma UNE o norma de reconocido prestigio aceptada por alguno de los países de la CEE.

Los aparatos de calefacción colocados sobre un muro o pared se consideran como aparatos fijos y deberán conectarse como tales.

Los tubos flexibles de alimentación quedarán convenientemente colocados de manera que no puedan en ningún caso entrar en contacto con partes calientes del aparato, sean fácilmente accesibles y que, en modo alguno, puedan quedar bajo la acción de las llamas o de los productos de la combustión sin obstruir la evacuación de los mismos. En consecuencia, dichos tubos flexibles no podrán cruzar por detrás de los aparatos de cocción, excepto en los casos en que los aparatos dispongan de aislamiento térmico en la parte posterior y se haya certificado en los ensayos de calentamiento propios de la homologación o de la aprobación de tipo que no se superen los 30 K de sobrecalentamiento, circunstancia que el fabricante deberá hacer constar en el libro de instrucciones del aparato.

En todos los casos, la extremidad de la instalación deberá estar dispuesta de manera que permita el libre despliegue de los tubos flexibles, evitando su estrangulamiento.

La longitud de los tubos flexibles será la mínima posible y compatible con el desplazamiento necesario del aparato en ningún caso superior a 1,50 m. Cuando se trate de aparatos móviles de calefacción no podrán tener más de 0,60 m. de longitud.

Cuando la alimentación se realice a través de botellas de GLP no se permitirá la conexión de más de un aparato directamente a una botella de uso doméstico a través de tubos flexibles.

Cuando por razón de su difícil accesibilidad no pudieran comprobarse o sustituirse con facilidad los tubos flexibles de conexión, se utilizarán tubos flexibles metálicos o espirometálicos con uniones cuyas características deberán cumplir los requisitos exigidos por la correspondiente norma armonizada europea, norma UNE o una norma de reconocido prestigio aceptada, por alguno de los países de la CEE. Se podrán emplear con gases de las tres familias.

#### **3.5.4. Agentes de la colocación, conexión y puesta en marcha de los aparatos**

La colocación de los aparatos fijos y, en general, la conexión y puesta en marcha de los aparatos a gas deberán ser efectuadas preferentemente por una Empresa Instaladora, aunque la conexión por tubos flexibles y la puesta en marcha de los aparatos podrán ser efectuados también por el fabricante de los mismos, por la Empresa Suministradora de gas o por personas autorizadas por ellos, siguiendo en todo caso, las indicaciones del Manual de instrucciones del fabricante.

En aquellos casos en que la sencillez del aparato lo permita y el fabricante aporte las instrucciones correspondientes la conexión por tubo flexible no metálico, fijado por abrazaderas y la puesta en marcha podrá ser realizada por el propio usuario, observando en todo caso las mencionadas instrucciones.

La persona que de acuerdo con lo anterior realice la puesta en marcha del aparato deberá comprobar con un detector de gas, con una solución jabonosa o producto similar, la estanqueidad de todas las uniones comprendidas entre la llave de conexión al aparato y el propio aparato.

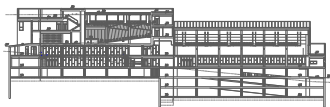
Cuando por exigirlo las condiciones de garantía del fabricante la puesta en marcha deba realizarla personal técnico expresamente autorizado por el fabricante, en el momento de dejar la instalación receptora en disposición de servicio, la llave de conexión al aparato correspondiente se dejará cerrada, bloqueada y precintada haciéndose constar que el agente de puesta en marcha será el referido por personal autorizado, que será el único que podrá levantar dicho precinto.

#### **3.6. MANTENIMIENTO Y FUNCIONAMIENTO**

La puesta en marcha de la instalación la realizará el instalador autorizado en presencia del representante de la empresa suministradora de gas CEGAS, después de haber realizado las pruebas de presión y estanqueidad.

La forma de proceder a la puesta en marcha de la instalación es:

- Asegurarse de que todas las llaves de paso están cerradas.



- Empezar comprobando la presión de salida en el regulador y abrir lentamente las llaves de paso desde la entrada de la E.R.M. hacia los aparatos de consumo.
- En caso de que el aparato de consumo sea un horno o cualquier otro tipo con un interior cerrado, éste debe ventilarse suficientemente, bien de forma automática o bien de forma manual, encendiéndose siempre que sea posible, con la puerta abierta.
- En todas estas operaciones, debe tenerse en cuenta que no debe existir fuego en las proximidades.

Los aparatos de consumo se pondrán en funcionamiento, observando si la maniobra de encendido se realiza con la debida seguridad.

Una vez en marcha, se cerrará la llave de paso hasta que se apaguen los aparatos volviéndose a abrir y comprobando que no existe ninguna salida de gas en los mismos mientras no se vuelva a comenzar la operación de encendido.

En los primeros días de funcionamiento de la instalación, será conveniente una comprobación de los consumos reales del conjunto de los aparatos instalados.

Si en la prueba de estanqueidad no ha habido señal de ninguna fuga, sólo faltará comprobar los tramos o aparatos que hayan quedado aislados en esta prueba. La localización de la posible fuga se realizará con agua jabonosa o cualquier sustancia espumosa, quedando totalmente prohibido localizar llamas o fugas durante todas estas operaciones.

En caso de que una instalación presente una fuga, se cerrará, en primer lugar, la llave de paso inmediatamente anterior al lugar de la fuga, cerrando a continuación las restantes en orden inverso al de la puesta en marcha, procediéndose a una eficaz ventilación del local o lugar donde ocurra la pérdida de gas.

Mientras exista gas en el local, no se actuará sobre enchufes o interruptores eléctricos.

Una vez asegurada la no existencia de gas en el recinto, se reparará el escape volviéndolo a comprobar posteriormente. Este trabajo lo debe realizar un instalador autorizado con carnet expedido por los Servicios Territoriales de Industria y Energía correspondiente.

Si es necesario realizar alguna soldadura debe inertizarse previamente la tubería con nitrógeno.

Si el usuario de la instalación tiene contratado el servicio de mantenimiento con una entidad adecuada, deberá avisarla con urgencia de la avería en cuanto ésta sea detectada.

La falta de gas en los aparatos de consumo puede ser debida a los siguientes factores:

- Obstrucción de los filtros de los reguladores de presión o de aquellos aparatos que los incorporen.
- Obstrucción de los inyectores.
- Se comprobará si se han abierto todas las llaves de paso del gas hasta el aparato.

Los aparatos de consumo deben hacerse revisar periódicamente y siempre de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

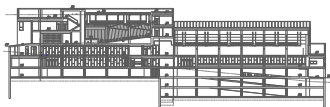
Los aparatos sucios o mal mantenidos pueden producir monóxido de carbono en la combustión, gas altamente tóxico.

Se observará que la llama sea viva y azulada, lo que indica una buena combustión. Por el contrario la llama con punta rojiza y amarilla indica combustión defectuosa y por tanto falta de seguridad y rendimiento.

Principalmente se revisará el estado de los órganos de seguridad, al menos una vez al mes, limpiando también los filtros y quemadores.

En caso de existir tubo flexible en la instalación, se comprobará su buen estado así como la fecha de caducidad si se encuentra impresa en el mismo.

Antes de la entrada de gas en el edificio o nave industrial, se coloca una llave de corte general que se utilizará en caso de emergencia o cuando la instalación vaya a permanecer sin funcionar durante largo tiempo.



Inmediatamente después de penetrar la conducción en el edificio existe otra llave de corte general que tiene por misión cerrar el paso del gas siempre que dejen de funcionar los aparatos. Hay una llave de corte que se accionará en el sentido de apertura o cierre siempre que se trate de poner en marcha el aparato o cesar su funcionamiento.

Cerrando la llave de paso a la salida de la E.R.M., y las llaves de consumo de los aparatos, se podrá comprobar periódicamente la estanqueidad de la instalación por medio de la lectura en el manómetro posterior al regulador.

Es fundamental para la vida de la instalación el evitar el deterioro de la red y E.R.M., cuidando de mantener en buen estado la pintura protectora y vigilando la aparición de trazas de óxido.

Deberá mantener toda la instalación limpia de toda clase de depósitos, polvo, grasa, etc.

Se realizará una revisión general de la instalación cada año, comprobando la estanqueidad de todos los elementos (llaves de paso, limitador de presión, regulador, contador etc.) a la presión nominal.

El equipo contra incendios se mantendrá en buen estado, retimbrándose cada cinco años los extintores, retirándose éstos después de 20 años.

Las recargas de los extintores se realizarán por sus fabricantes o por industrias que ellos deleguen.

En la canalización enterrada, se comprobará cada 10 años a 5 kg/cm<sup>2</sup> su estanqueidad.

El propietario o usuario no realizará ninguna modificación que altere el funcionamiento de la instalación sin consentimiento de la compañía suministradora.

Será necesario revisar la instalación y realizar nuevamente las pruebas de servicio, cuando se dé alguna de las circunstancias siguientes:

- Una variación del tipo o características del gas suministrado.
- Una variación de la presión de funcionamiento
- Un cambio de destino del edificio
- Una modificación o ampliación de la instalación que afecte a su totalidad o a un tramo.

El técnico competente que dirige las anteriores operaciones emitirá un informe del que dependerá la reposición en servicio de la instalación.

### 3.7. CERTIFICADOS Y DOCUMENTOS

Se adjuntarán, como anexos al proyecto y en el momento de finalizar la instalación, cuando se aporten todos los documentos finales de Dirección de la Obra y Certificado del Instalador, los siguientes certificados y documentos:

\*Certificado de origen y garantía de:

- Filtros
- Reguladores
- Válvulas de seguridad
- Contador

\*Certificado de análisis radiográficos de las soldaduras de alta presión

\*Acta de prueba y ensayo de las tuberías suministradas.

\*Certificados de origen de los materiales y materias primas utilizadas para la construcción de las tuberías y accesorios

\*Homologación de los equipos que por su naturaleza lo requieran

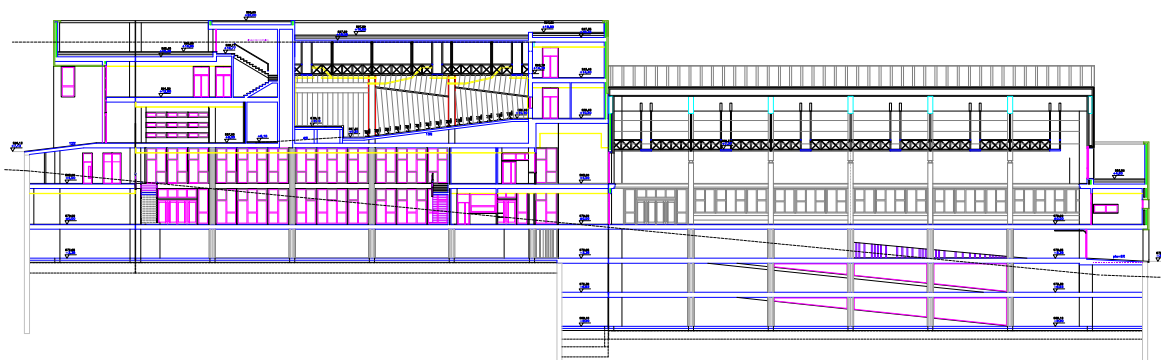
Valencia, Octubre de 2010

**VICERRECTORADO DE  
INFRAESTRUCTURA Y  
MANTENIMIENTO**

UNIVERSIDAD POLITECNICA DE VALENCIA



# PROYECTO DE EJECUCION DE EDIFICIO NUEVO Y URBANIZACION EN EL CAMPUS DE ALCOY



I-ELEMENTOS SIMPLES

# I. ELEMENTOS SIMPLES

## Obra: Proyecto de Ejecución de Edificio Nuevo y Urbanización en el Campus de Alcoy Instalación de Gas Natural

Código	Ud	Descripción	Precio (€)
%020	%	<b>Medios auxiliares .....</b> Medios auxiliares	2,00
%0300	%	<b>Medios auxiliares .....</b> Medios auxiliares	3,00
MAQ067	h	<b>Camion &lt;10 Tn 8 m³ .....</b> Camión hasta 10 tm., de 8 m3 de capacidad, dos ejes, tracción 4x2.	44,98
MAQ074	h	<b>Hormigonera diesel.....</b> Hormigonera diésel de capacidad 300 l., incluso seguro.	2,47
MAQ084	h	<b>Pala cgrga neum 102cv pala 1.7m3 .....</b> Pala cargadora de neumáticos de potencia entre 71 y 102 CV, capacidad de la pala entre 1.4 y 1.7 m3	69,66
MAQ088	h	<b>Retro neumático 70cv 0.07-0.34m3 .....</b> Retroexcavadora de neumáticos con pala frontal, de potencia 70 CV, capacidad de la pala frontal 1 m3, capacidad de la cuchara retroexcavadora entre 0.07 y 0.34 m3.	50,22
OCLIAJU	h	<b>Aprendiz 1ª 2ª Climatización .....</b> Ayudante climatización.	9,55
OCLIOFI1	h	<b>Oficial 1ª Climatización .....</b> Oficial 1ª climatización.	13,85
OCLIOFI2	h	<b>Oficial 2ª climatización .....</b> Oficial 2ª climatización.	12,24
OCONOF1	m	<b>Oficial 1ª construcción.....</b> Oficial 1ª construcción	20,54
OCONPEON	m	<b>Peón ordinario construcción.....</b> Peón ordinario construcción.	19,65
OCONPEONE	h	<b>Peón especializado construcción .....</b> Peón especializado construcción	19,99
OELEOFI1	h	<b>Oficial 1ª electricista .....</b> Oficial de 1ª electricista.	13,85
OELEOFI2	h	<b>Oficial 2ª electricista .....</b> Oficial de 2ª electricista.	12,24
OFONOFI1	h	<b>Oficial 1ª Fontanería.....</b> Oficial 1ª fontanería.	13,85
OFONOFI2	h	<b>Oficial 2ª Fontanería.....</b> Oficial 2ª fontanería.	12,24
OFONPEON	h	<b>Peón fontanería .....</b> Peón fontanería.	11,35
PA70073GAS	Ud	<b>Central microprocesada EUCTEESEI .....</b> Central microprocesada, modelo EUCT2EESEI de la marca JOHNSON CONTROL, o equivalente aprobado por la D.F., para la detección de gases tóxicos y/o explosivos configurable de 1 a 2 zonas con capacidad para controlar hasta 16 detectores por zona. Comunicación Modbus.	2.307,50

# I. ELEMENTOS SIMPLES

**Obra: Proyecto de Ejecución de Edificio Nuevo y Urbanización en el Campus de Alcoy**  
**Instalación de Gas Natural**

Código	Ud	Descripción	Precio (€)
PA70088DIRYCO2	Ud	<b>Detector infrarrojo de gas natural DIRYCO2.....</b> Detector infrarrojo de gas natural modelo DIRYCO2 de la marca JONHSON CONTROLS, o equivalente aprobado por la D.F.	626,40
PAYUDASGAS	Ud	<b>Ayuda de albañilería a Gas .....</b> Ayuda de albañilería a la instalación de gas, incluso ejecución de taladros en forjado para paso de instalaciones. Incluso carga y descarga de materiales, apertura y tapado de rozas, recibidos, limpieza y remates.	310,00
PE0215016	ml	<b>Tubo rígido blindado gris de PVC Ø16 mm.....</b> Tubo rígido de PVC de 16 mm de diámetro, color gris, referencia MP70.333 de la marca SCAME o equivalente aprobado por la D.F.	1,21
PE070202	Ud	<b>Caja conex. estanca PVC 100x100x55 mm.....</b> Caja conexión estanca PVC 100x100x55 mm estanca IP 55, tipo plexo, referencia 922 22 de LEGRAND o equivalente aprobado por la D.F. Realizada en material autoextinguible y con baja emisión de halógenos. Incluso accesorios de fijación y prensaestopas.	0,87
PE1503011	ml	<b>Cable Cu desnudo 50 mm² mediante grapas .....</b> Cable Cu desnudo 50 mm² mediante grapas	0,73
PER100	Ud	<b>Cartucho y disco para soldadura.....</b> Envase de plástico que contiene la carga aluminotérmica en un lado (tapón de color) y el polvo de ignición en el otro (tapón negro). El disco se utiliza para obturar la tobera antes de depositar la carga. Modelo C-90 (color naranja) de la marca KLK-SOLDAL o equivalente aprobado por la D.F.	0,97
PER103	Ud	<b>Pistola de ignición.....</b> Pistola de ignición para el encendido del polvo de ignición de la marca KLK-SOLDAL o equivalente aprobado por la D.F.	2,84
PER104	Ud	<b>Raspador de moldes R-90 .....</b> Raspador de moldes con la forma especialmente diseñada para la limpieza de la tolva de carga del molde, modelo R-90 de la marca KLK-SOLDAL o equivalente aprobado por la D.F.	1,86
PER105	Ud	<b>Tenaza soporte TSC-80.....</b> Tenazas soporte diseñada para manejar los moldes con total seguridad, permitiendo su apretura y cierre cuando el molde está caliente, modelo TCS-80 de la marca KLK-SOLDAL o equivalente aprobado por la D.F.	43,20
PG02G040	Ud	<b>Contador de membranas para gas natural G-40.....</b> Contador gas natural marca Kromschrodel modelo G-40, o similar aprobado por D.T. de conexiones roscadas de 2 1/2", caudal hasta 65 m3/h.	1.594,35
PG02G040A	Ud	<b>Soporte placa escuadra de hierro para contador G-40 .....</b> Soporte placa escuadra de hierro pintada en amarillo para contador G-40.	13,64
PG02G040B	Ud	<b>Verificación contador G-40.....</b> Verificación exigida por el Ministerio de Industria para contador G-40.	16,43
PG02G040C	Ud	<b>Junta dielectrica PN10 M/H de 2 1/2" .....</b> Junta dielectrica PN10 M/H de 2"	37,34
PG02G040D	Ud	<b>Disco en ocho 2 1/2" - DN63.....</b> Disco en ocho de 2" DN50	31,94



# I. ELEMENTOS SIMPLES

**Obra: Proyecto de Ejecución de Edificio Nuevo y Urbanización en el Campus de Alcoy**  
**Instalación de Gas Natural**

Código	Ud	Descripción	Precio (€)
PG07011	Ud	<b>Regulador de presión de gas J-48 DN100 .....</b> Regulador de presión de gas DN 110' marca "Kromschroeder" modelo "J-48" o equivalente aprobado por D.F., con presión de entrada hasta 400 mbar y de salida hasta 25 mbar con membrana de compensación, presión normalizada 22 mbar, conexión bridas BS4504 PN-16 DN-80.	1.614,10
PG091005	Ud	<b>Armario de regulación y medida MPB A100 Pe50 Cu72x76 .....</b> Armario de regulación y medida modelo MPB A100 Pe 50 Cu72x76, para un caudal máximo de 100 m³/h y una presión de entrada de 0,5 - 4 bar, presión de salida 22 mbar. Con las siguientes características técnicas: - Caudal nominal: 100Nm³/h (Contador G-65) - Presión de Entrada: 0,5-4 bar - Presión de Salida: 22 mbar - Presión de disparo por máxima: 70 mbar. - Presión de disparo por mínima: 15 mbar. - Presión de alivio: Bloqueada. - Conexión de salida: Cobre 72x76 mm. - Conexión de entrada: Pe 50 mm. - Capacidad de filtrado: 10 micras. - Armario de poliéster fibra de vidrio, envolvente y puerta, cierre triangular, de alto 580 mm x ancho 700 mm x profundidad 230 mm. Construido y normalizado según normativa vigente.	829,10
PI0104011	ml	<b>Cable trenzado apantallado 10 v/m (2x1 mm²) 250V .....</b> Línea eléctrica de dos conductores de 1mm² con cable trenzado de 10 vueltas por metro, apantallado, flexible, con aislamiento de 250 V.	0,32
PP040721A	Ud	<b>Electroválvula "R M" Abierta A-220V roscada VG425SA1000 1" .....</b> Electroválvula "R M" Abierta A-220V roscada VG415SA1002 1" de la marca MERCAGAS o equivalente aprobada por el D.F:	67,14
PP0703001	ml	<b>Señalización de gas inflamable .....</b> Carteles con los textos "GAS INFLAMABLE", "PROHIBIDO FUMAR Y ENCENDER FUEGO", "PROHIBIDO EL ACCESO A TODA PERSONA AJENA A LA INSTALACION" a situar en las proximidades de los depósitos.	9,00
PPP0005	Pp	<b>P.P. Accesorios, tacos, tornillo .....</b> P.P. Accesorios, tacos, tornillo	0,88
PPPGEN000	Ud	<b>P.P de Alineamientos y Pendientes .....</b> P.P de Alineamientos y Pendientes	6,01
PPPGEN001	Pp	<b>P.P. Accesorios, tacos, tornillo .....</b> Parte proporcional de transporte, movimientos, elevaciones, etc...	6,01
PPPGEN002	Pp	<b>P.P. limpieza, replanteos, etc. ....</b> Parte proporcional de limpieza de sobrantes, replanteos, verificaciones, ensayos, controles, etc..	1,79
PPPGEN003	Ud	<b>P.P. Ayudas de albañilería .....</b> Parte proporcional de ayudas de albañilería, replanteos, elevaciones, transporte y limpieza de materiales sobrantes.	3,01



# I. ELEMENTOS SIMPLES

## Obra: Proyecto de Ejecución de Edificio Nuevo y Urbanización en el Campus de Alcoy Instalación de Gas Natural

Código	Ud	Descripción	Precio (€)
PPPGEN012	Ud	<b>P.P. Piezas Especiales y Pequeño Material</b> ..... Parte proporcional de piezas especiales y pequeño material para la correcta instalación.	1,80
PPPGEN041	Pp	<b>P.P. Cajas,Cableado, Terminales</b> ..... Parte Proporcional de cajas, cableado, terminales....	6,01
PPPGEN051	Ud	<b>P.P. Accesorios, tacos, tornillos</b> ..... P.P. Accesorios, tacos, tornillos, etc...La identificación con bridas o con otro elemento similar aprobado por la D.F., se realizará con color rojo para las instalaciones de protección contra incendios, de color negro para las instalaciones de baja tensión, de color blanco para las de antiintrusión y de color verde para las instalaciones de control.	2,71
PPPIEB002	Pp	<b>P.P. accesorios conexión cables bajo tubo</b> ..... Parte Proporcional de accesorios de conexión, grapeado, etiquetas para identificación de la línea, terminales, regletas etc.La identificación con bridas o con otro elemento similar aprobado por la D.F., se realizará con color rojo para las instalaciones de protección contra incendios, de color negro para las instalaciones de baja tensión, de color blanco para las de antiintrusión y de color verde para las instalaciones de control.	0,60
PPPIEB018	Pp	<b>P.P. de amortización de molde para 10 utilidades cable/pica</b> ..... Parte proporcional de amortización del molde para soldadura aluminotérmica pica/cable de 35 mm <sup>2</sup> de sección, referencia CC-X 35/35 de la marca KLK o similar aprobado por la D.F. Previsto para 10 utilidades. Se entiende material totalmente instalado, verificado, con controles y ensayos y puesta en marcha.Se aportarán los certificados correspondientes a su homologación, cumplimiento de normas, ensayos y pruebas.	73,56
PPPIFF005	Pp	<b>P.P. de curvas, codos, tes, etc.para tuberías de acero galvaniza</b> ..... Parte Proporcional de codos, tes, manguitos, piezas especiales, soportes, etc... para tuberías de acero galvanizado.	3,01
PPPIFF016	Pp	<b>P.P. de curvas, codos, tes, etc.para tuberías de cobre</b> ..... Parte Proporcional de codos, tes, manguitos, piezas especiales, soportes, etc... para tuberías de cobre.	1,20
PPPIGL031	Pp	<b>P.P. accesorios de tubería de polietileno de gas</b> ..... Parte proporcional de accesorios, prolongadores, tomas laterales o inferiores, piezas especiales,etc.. para tuberías de polietileno para gas.	6,01
PPPIGL032	Pp	<b>P.P. Electro soldaduras de unión de tubos PE</b> ..... P.P. de electro soldaduras de unión de tubos de PE.	6,01
PX02017030	Ud	<b>Rejilla para retorno 800x300 DMT-AR</b> ..... Rejilla de retorno de aire frío y caliente, modelo DMT-AR, marca Madel o equivalente aprobado por la D.F. de dimensiones 800x300 mm, de aluminio extruido, con aletas fijas a 45°, paralelas a la dimensión mayor. Con acabado anodizado plata mate. Provista de una junta en la parte posterior del marco para obtener un sellado estanco en todo el perímetro de contacto con la pared, techos.	36,05

# I. ELEMENTOS SIMPLES

**Obra: Proyecto de Ejecución de Edificio Nuevo y Urbanización en el Campus de Alcoy**  
**Instalación de Gas Natural**

Código	Ud	Descripción	Precio (€)
PX060100110X	ml	<b>Tubería Polietileno PE 80 Ø110 mm SDR11 .....</b> Tubo de Polietileno de DN110 y espesor 10 mm PE 80, SDR11, de color amarillo marca "MASA" serie "Gasypol PE 80" o equivalente aprobado por la D.F., para conducción de combustibles gaseosos según norma UNE 53.333.	14,87
PX0601150	ml	<b>Tubería acero soldado galvanizado T 6" GR-UNE 19.047 (DN150).....</b> Tubería de acero galvanizado de DN 150 6" marca "ACERALIA" Serie "NORMAL" designación T 6" GR-UNE 19.047, según normas UNE 19040 y UNE 19047-85.	8,28
PX06030283	ml	<b>Tubería cobre en largos de 28x26Cu-DHP Duro UNE-EN 1057-96.....</b> Tubo de cobre redondo, estirado en frío sin soldadura para la utilización con manguitos soldados por capilaridad en instalaciones termohidrosanitarias en las que la temperatura no sobreapase 100°C, aire comprimido, vacío, aceites, gas ciudad, gas natural, gases licuados del petróleo aguas de condensación, aguas de evacuación de Ø28mm y espesor 1 mm construida en Cobre C-1130 (Cu-DHP)según norma UNE-EN 1057-96, suministrado en estado duro y en longitudes rectas entre 3 y 6 metros, designación 28x1 Cu-DHP Duro.	5,92
PX06040040	ml	<b>Tubería acero galvanizado T 1 1/2" GR-UNE 19.048 (DN40) .....</b> Tubería de acero galvanizado sin soldadura de DN 40 1 1/2" marca "ACERALIA" Serie "NORMAL" designación T 1 1/2" GR-UNE 19.048.	8,68
PX063108104	ml	<b>Tubería cobre en largos de 108x104Cu-DHP Duro UNE-EN 1057-96.....</b> Tubo de cobre redondo, estirado en frío sin soldadura para la utilización con manguitos soldados por capilaridad en instalaciones termohidrosanitarias en las que la temperatura no sobreapase 100°C, aire comprimido, vacío, aceites, gas ciudad, gas natural, gases licuados del petróleo aguas de condensación, aguas de evacuación de Ø108mm y espesor 2 mm construida en Cobre C-1130 (Cu-DHP)según norma UNE-EN 1057-96, suministrado en estado duro y en longitudes rectas entre 3 y 6 metros, designación 108x2 Cu-DHP Duro.	31,08
PX0631423	ml	<b>Tubería cobre en largos de 42x40Cu-DHP Duro UNE-EN 1057-96.....</b> Tubo de cobre redondo, estirado en frío sin soldadura para la utilización con manguitos soldados por capilaridad en instalaciones termohidrosanitarias en las que la temperatura no sobreapase 100°C, aire comprimido, vacío, aceites, gas ciudad, gas natural, gases licuados del petróleo aguas de condensación, aguas de evacuación de Ø42mm y espesor 1mm construida en Cobre C-1130 (Cu-DHP)según norma UNE-EN 1057-96, suministrado en estado duro y en longitudes rectas entre 3 y 6 metros, designación 42x1 Cu-DHP Duro.	10,75
PX0631763	ml	<b>Tubería cobre en largos de 76x73Cu-DHP Duro UNE-EN 1057-96.....</b> Tubo de cobre redondo, estirado en frío sin soldadura para la utilización con manguitos soldados por capilaridad en instalaciones termohidrosanitarias en las que la temperatura no sobreapase 100°C, aire comprimido, vacío, aceites, gas ciudad, gas natural, gases licuados del petróleo aguas de condensación, aguas de evacuación de Ø76mm y espesor 1.5 mm construida en Cobre C-1130 (Cu-DHP)según norma UNE-EN 1057-96, suministrado en estado duro y en longitudes rectas entre 3 y 6 metros, designación 76x1.5 Cu-DHP Duro.	17,99
PX069900	Pp	<b>Pintura color según fluido transportado o D.F. ....</b> Pintura de color para indicación de fluido a transportar según norma UNE o a decidir por D.F.	2,31

# I. ELEMENTOS SIMPLES

## Obra: Proyecto de Ejecución de Edificio Nuevo y Urbanización en el Campus de Alcoy Instalación de Gas Natural

Código	Ud	Descripción	Precio (€)
PX069901	kg	<b>Pintura de color amarillo .....</b> Pintura de color amarillo para indicación de fluido a transportar según norma UNE.	2,31
PX0905030	Ud	<b>Abrazadera Isofonica 3/4" para tubos de 25-30 mm MUPRO-Kombi.....</b> Soporte de tuberías marca "MUPRO" constituido por abrazadera isofonica modelo "KOMBI" M10/M8, de 3/4" o similar aprobado, con insonorización DAMMGULAST para norma DIN 4109, rosca de conexión doble M10/M8, varilla M10/M8.	1,24
PX0905052	Ud	<b>Abrazadera Isofonica 1 1/2" paratubos 47-52 mm. MUPRO-Kombi.....</b> Soporte de tuberías marca "MUPRO" constituido por abrazadera isofonica modelo "KOMBI" M10/M8, de 1 1/4" o similar aprobado, con insonorización DAMMGULAST para norma DIN 4109, rosca de conexión doble M10/M8, varilla M10/M8.	1,45
PX0905080	Ud	<b>Abrazadera Isofonica 80 mm para tubos de 75-81 mm. MUPRO-Kombi.....</b> Soporte de tuberías marca "MUPRO" constituido por abrazadera isofonica modelo "KOMBI" M10/M8, de 80 mm válida para tubos de 75-81 mm de diámetro o similar aprobado, con insonorización DAMMGULAST para norma DIN 4109, rosca de conexión doble M10/M8, varilla M10/M8.	2,72
PX0905108	Ud	<b>Abrazadera Isofonica 110 mm para tubos de 108-112 mm.MUPRO-Kombi .....</b> Soporte de tuberías marca "MUPRO" constituido por abrazadera isofonica modelo "KOMBI" M10/M8, de 110 mm o equivalente aprobado por la D.F., con insonorización DAMMGULAST para norma DIN 4109, rosca de conexión doble M10/M8, varilla M10/M8.	2,88
PX1113815	Ud	<b>Valvula para gas canalizado M-M Palanca 1".....</b> Valvula para gas M-M palanca 1" de la marca "ARCO" serie TER, o equivalente aprobado por la D.F. Con cuerpo de latón forjado, junta torica de NBR, eje de latón mecanizado, bola de latón y asiento de P.T.F.E.	5,92
PX11138244	Ud	<b>Racord abocardado con precinto 1" a 28 mm + junta .....</b> Racord abocardado, roscar-soldar, de 1" a 28 mm, cobre con precinto y junta de goma para conexión plana.	1,31
PX111382514	Ud	<b>Racord abocardado con precinto 4" + junta .....</b> Racord abocardado con precinto 4" + junta	4,60
PX11138254	Ud	<b>Valvula para gas canalizado M-M Palanca 4".....</b> Valvula para gas canalizado M-M Palanca 4"	102,52
PX1199100A	Ud	<b>Brida Plana PN16 DN100 4".....</b> Brida Plana PN16 DN100 8 taladros.	9,52
PX1199100J	Ud	<b>Junta con Kevlar DN100 4".....</b> Junta universal DN100 PN16 2690 115x162x2 Novatec Premium de la marca EPI-DOR, o equivalente aprobado por la D.F., de combinación de grafito comprimido con kevlar y un pequeño porcentaje de caucho NBR, libre de admianto cumpliendo Orden ministerial del 7/12/01.	1,94
PX1199900C	Ud	<b>Tornillos+Tuerca AISI-304 M16x80 .....</b> Tornillos+Tuerca AISI-304 M16x80	0,43
PZ03404R4G	Ud	<b>Tapa y marco cuadrado de 40x40 cm de fundicion .....</b> Tapa de 390x390 mm de fundición con la inscripción de la compañía suministradora de gas, marco cuadrado reforzado de 400x417 mm y altura 35 mm, codigo TKMK-40 de la marca "HIJOS de MIGUEL MIRO SA" o equivalente aprobado por la D.F.	11,90
PZMAT1001	m³	<b>Agua .....</b> Agua	1,11

# I. ELEMENTOS SIMPLES

**Obra: Proyecto de Ejecución de Edificio Nuevo y Urbanización en el Campus de Alcoy**  
**Instalación de Gas Natural**

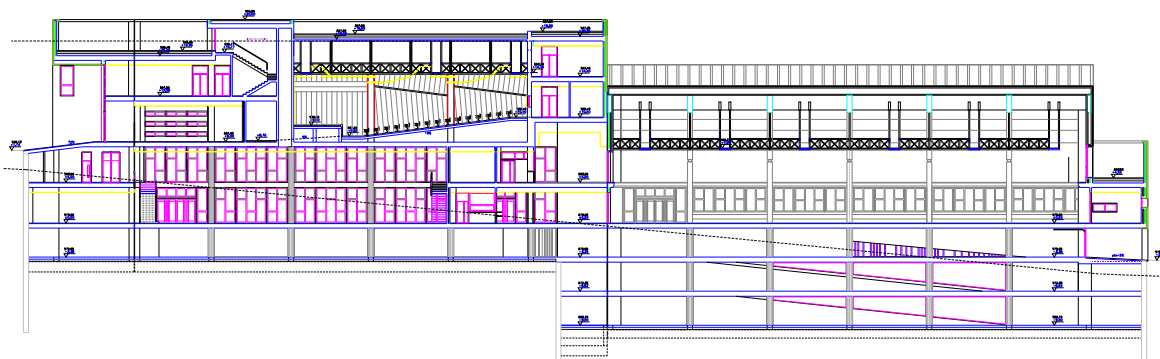
Código	Ud	Descripción	Precio (€)
PZMAT10110	Tm	<b>Grava caliza 10/20 lvd 10 km</b> ..... Grava triturada caliza de granulometría 10/20, lavada, a pie de obra, considerando transporte con camión de 25 t., a una distancia media de 10 km.	18,65
PZMAT1021	Tm	<b>Arena 0/6 triturada lvd 10 km</b> ..... Arena triturada, lavada, de granulometría 0/6, a pie de obra, considerando transporte con camión de 25 t., a una distancia media de 10 km.	17,23
PZMAT1022	Tm	<b>Arena 0/3 triturada lvd 10 km</b> ..... Arena triturada, lavada, de granulometría 0/3, a pie de obra, considerando transporte con camión de 25 t., a una distancia media de 10 km.	18,15
PZMAT1025	Tm	<b>Arena 0/6 triturada lvd 30 km</b> ..... Arena triturada, lavada, de granulometría 0/6, a pie de obra, considerando transporte con camión de 25 t., a una distancia media de 30 km.	18,73
PZMAT10300	Ud	<b>Ladrillo macizo 25x12x9cm</b> ..... Ladrillo macizo 25x12x9cm	0,38
PZMAT10509	Tm	<b>CEM II/A-P 32.5 R granel</b> ..... Cemento portland con puzolana CEM II/A-P 32.5 R, según norma UNE-EN 197-1:2000, a granel.	101,87
PZMAT10510	Tm	<b>CEM II-Z/35-A granel</b> ..... CEM II-Z/35-A granel	101,87
PZMAT10600	Kg	<b>Acero corru AEH-400N ø6-14</b> ..... Acero redondo corrugado AEH-400N, de entre 6-14(1.029)mm. de diámetro, homologado (0.222(j)precio promedio).	0,91

**VICERRECTORADO DE  
INFRAESTRUCTURA Y  
MANTENIMIENTO**

**UNIVERSIDAD POLITECNICA DE VALENCIA**



# **PROYECTO DE EJECUCION DE EDIFICIO NUEVO Y URBANIZACION EN EL CAMPUS DE ALCOY**



II-CUADRO DE MATERIALES

## II. CUADRO DE MATERIALES

**Obra: Proyecto de Ejecución de Edificio Nuevo y Urbanización en el Campus de Alcoy**

### Instalación de Gas Natural

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio (€)	Importe (€)
PA70073GAS	1 Ud		Central microprocesada EUCTEESEI	2.307,50	2.307,50
PA70088DIRYCO2	4 Ud		Detector infrarrojo de gas natural DIRYCO2	626,40	2.505,60
PAYUDASGAS	1 Ud		Ayuda de albañilería a Gas	310,00	310,00
PE0215016	80 ml		Tubo rígido blindado gris de PVC Ø16 mm	1,21	96,80
PE070202	4 Ud		Caja conex. estanca PVC 100x100x55 mm	0,87	3,48
PE1503011	60 ml		Cable Cu desnudo 50 mm² mediante grapas	0,73	43,80
PER100	3 Ud		Cartucho y disco para soldadura	0,97	2,91
PER103	0.03 Ud		Pistola de ignicion	2,84	0,09
PER104	0.03 Ud		Raspador de moldes R-90	1,86	0,06
PER105	0.03 Ud		Tenaza soporte TSC-80	43,20	1,30
PG02G040	1 Ud		Contador de membranas para gas natural G-40	1.594,35	1.594,35
PG02G040A	1 Ud		Soporte placa escuadra de hierro para contador G-40	13,64	13,64
PG02G040B	1 Ud		Verificación contador G-40	16,43	16,43
PG02G040C	1 Ud		Junta dielectrica PN10 M/H de 2 1/2"	37,34	37,34
PG02G040D	1 Ud		Disco en ocho 2 1/2"- DN63	31,94	31,94
PG07011	1 Ud		Regulador de presion de gas J-48 DN100	1.614,10	1.614,10
PG091005	1 Ud		Armario de regulación y medida MPB A100 Pe50 Cu72x76	829,10	829,10
PI0104011	80 ml		Cable trenzado apantallado 10 v/m (2x1 mm²) 250V	0,32	25,60
PP040721A	1 Ud		Electroválvula "R M" Abierta A-220V roscada VG425SA1000 1"	67,14	67,14
PP0703001	1 ml		Señalización de gas inflamable	9,00	9,00
PPP0005	0.3 Pp		P.P. Accesorios, tacos, tornillo	0,88	0,26
PPPGEN000	21.39 Ud		P.P de Alineamientos y Pendientes	6,01	128,52
PPPGEN001	1.2 Pp		P.P. Accesorios, tacos, tornillo	6,01	7,21
PPPGEN002	10.73 Pp		P.P. limpieza, replanteos, etc..	1,79	19,20
PPPGEN003	56.39 Ud		P.P. Ayudas de albañilería	3,01	169,72
PPPGEN012	3.55 Ud		P.P. Piezas Especiales y Pequeño Material	1,80	6,39
PPPGEN041	1 Pp		P.P. Cajas, Cableado, Terminales	6,01	6,01
PPPGEN051	42.6 Ud		P.P. Accesorios, tacos, tornillos	2,71	115,45
PPPIEB002	52 Pp		P.P. accesorios conexión cables bajo tubo	0,60	31,20
PPPIEB018	0.06 Pp		P.P. de amortizacion de molde para 10 utilizaciones cable/pica	73,56	4,41
PPPIFF005	0.4 Pp		P.P. de curvas, codos, tes, etc. para tuberías de acero galvaniza	3,01	1,20
PPPIFF016	29.48 Pp		P.P. de curvas, codos, tes, etc. para tuberías de cobre	1,20	35,37
PPPIGL031	0.45 Pp		P.P. accesorios de tubería de polietileno de gas	6,01	2,70
PPPIGL032	0.75 Pp		P.P. Electrosoldaduras de union de tubos PE	6,01	4,51
PX02017030	2 Ud		Rejilla para retorno 800x300 DMT-AR	36,05	72,10
PX060100110X	15 ml		Tubería Polietileno PE 80 Ø110 mm SDR11	14,87	223,05
PX0601150	27.5 ml		Tubería acero soldado galvanizado T 6" GR-UNE 19.047 (DN150)	8,28	227,70
PX06030283	7.5 ml		Tubería cobre en largos de 28x26Cu-DHP Duro UNE-EN 1057-96	5,92	44,40
PX06040040	0.7 ml		Tubería acero galvanizado T 1 1/2" GR-UNE 19.048 (DN40)	8,68	6,08
PX063108104	181 ml		Tubería cobre en largos de 108x104Cu-DHP Duro UNE-EN 1057-96	31,08	5.625,48
PX0631423	4 ml		Tubería cobre en largos de 42x40Cu-DHP Duro UNE-EN 1057-96	10,75	43,00
PX0631763	4 ml		Tubería cobre en largos de 76x73Cu-DHP Duro UNE-EN 1057-96	17,99	71,96
PX069900	5.5 Pp		Pintura color según fluido transportado o D.F.	2,31	12,71
PX069901	40.24 kg		Pintura de color amarillo	2,31	92,94
PX0905030	8 Ud		Abrazadera Isofonica 3/4" para tubos de 25-30 mm MUPRO-Kombi	1,24	9,92
PX0905052	4 Ud		Abrazadera Isofonica 1 1/2" paratubos 47-52 mm. MUPRO-Kombi	1,45	5,80
PX0905080	4 Ud		Abrazadera Isofonica 80 mm para tubos de 75-81 mm. MUPRO-Kombi	2,72	10,88
PX0905108	150 Ud		Abrazadera Isofonica 110 mm para tubos de 108-112 mm. MUPRO-Kombi	2,88	432,00
PX1113815	3 Ud		Valvula para gas canalizado M-M Palanca 1"	5,92	17,76
PX11138244	6 Ud		Racord abocardado con precinto 1" a 28 mm + junta	1,31	7,86
PX111382514	4 Ud		Racord abocardado con precinto 4" + junta	4,60	18,40
PX11138254	2 Ud		Valvula para gas canalizado M-M Palanca 4"	102,52	205,04
PX1199100A	2 Ud		Brida Plana PN16 DN100 4"	9,52	19,04

## II. CUADRO DE MATERIALES

Obra: Proyecto de Ejecución de Edificio Nuevo y Urbanización en el Campus de Alcoy

### Instalación de Gas Natural

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio (€)	Importe (€)
PX1199100J	2 Ud		Junta con Kevlar DN100 4"	1,94	3,88
PX1199900C	16 Ud		Tornillos+Tuerca AISI-304 M16x80	0,43	6,88
PZ03404R4G	1 Ud		Tapa y marco cuadrado de 40x40 cm de fundicion	11,90	11,90
PZMAT1001	0.03 m³		Agua	1,11	0,03
PZMAT10110	0.11 Tm		Grava caliza 10/20 lvd 10 km	18,65	1,97
PZMAT1021	0.05 Tm		Arena 0/6 triturada lvd 10 km	17,23	0,91
PZMAT1022	0.1 Tm		Arena 0/3 triturada lvd 10 km	18,15	1,78
PZMAT1025	2.02 Tm		Arena 0/6 triturada lvd 30 km	18,73	37,76
PZMAT10300	71 Ud		Ladrillo macizo 25x12x9cm	0,38	26,98
PZMAT10509	0.02 Tm		CEM II/A-P 32.5 R granel	101,87	2,51
PZMAT10510	0.02 Tm		CEM II-Z/35-A granel	101,87	1,79
PZMAT10600	1.2 Kg		Acero corru AEH-400N ø6-14	0,91	1,09
<b>TOTAL</b>					<b>17.285,93</b>

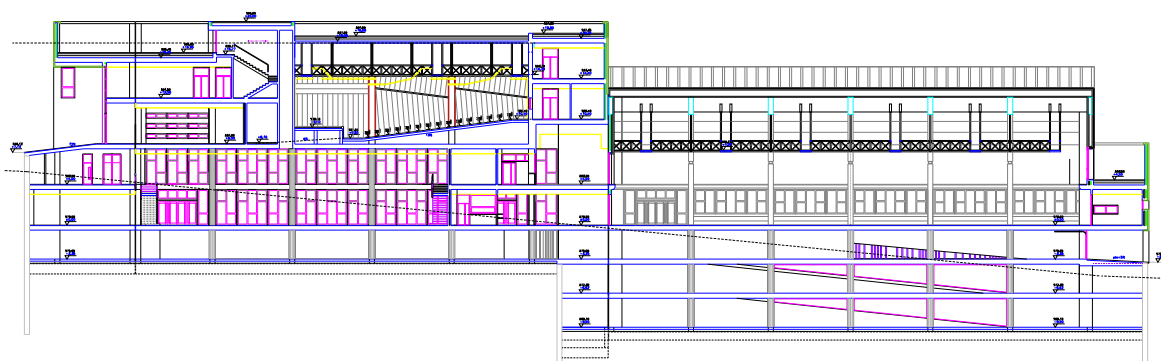


**VICERRECTORADO DE  
INFRAESTRUCTURA Y  
MANTENIMIENTO**

**UNIVERSIDAD POLITECNICA DE VALENCIA**



# **PROYECTO DE EJECUCION DE EDIFICIO NUEVO Y URBANIZACION EN EL CAMPUS DE ALCOY**



III-CUADRO DE MANO DE OBRA



### III. CUADRO DE MANO DE OBRA

Obra: Proyecto de Ejecución de Edificio Nuevo y Urbanización en el Campus de Alcoy



#### Instalación de Gas Natural

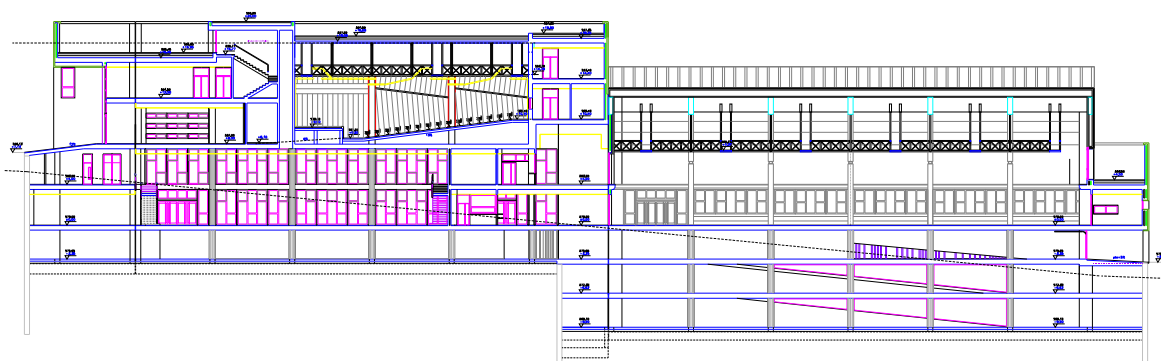
Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio (€)	Importe (€)
OCLIAJU	0.3	h	Aprendiz 1ª 2ª Climatización	9,55	2,87
OCLIOF1	1.55	h	Oficial 1ª Climatización	13,85	21,47
OCLIOF2	0.3	h	Oficial 2ª climatización	12,24	3,67
OCNOF1	0.2	m	Oficial 1ª construcción	20,54	4,11
OCNOPEON	3.16	m	Peón ordinario construcción	19,65	62,04
OCNOPEONE	1.5	h	Peón especializado construcción	19,99	29,99
OELEOF1	5.3	h	Oficial 1ª electricista	13,85	73,41
OELEOF2	5.2	h	Oficial 2ª electricista	12,24	63,65
OFONOF1	22.5	h	Oficial 1ª Fontanería	13,85	311,63
OFONOF2	23.95	h	Oficial 2ª Fontanería	12,24	293,15
OFONPEON	13.28	h	Peón fontanería	11,35	150,73
TOTAL					1.016,70

**VICERRECTORADO DE  
INFRAESTRUCTURA Y  
MANTENIMIENTO**

**UNIVERSIDAD POLITECNICA DE VALENCIA**



# **PROYECTO DE EJECUCION DE EDIFICIO NUEVO Y URBANIZACION EN EL CAMPUS DE ALCOY**



IV-CUADRO DE MAQUINARIA

## IV. CUADRO DE MAQUINARIA

**Obra: Proyecto de Ejecución de Edificio Nuevo y Urbanización en el Campus de Alcoy**

### Instalación de Gas Natural

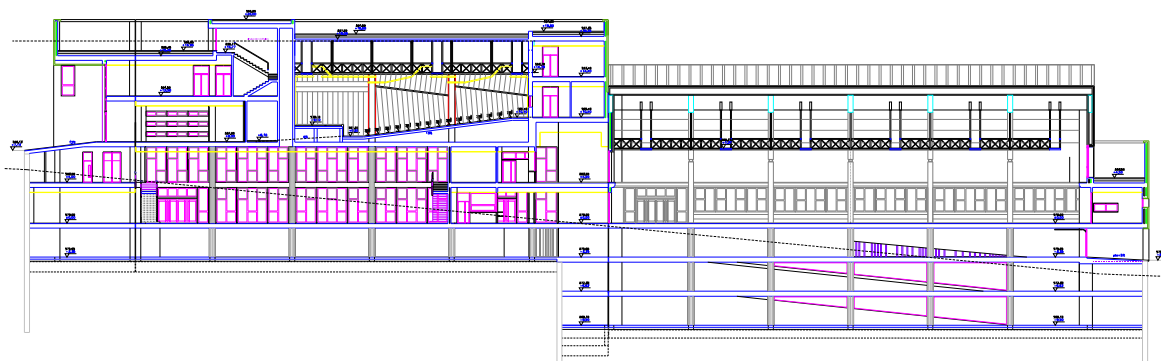
Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio (€)	Importe (€)
MAQ067	0.23 h		Camion <10 Tn 8 m <sup>3</sup>	44,98	10,48
MAQ074	0.09 h		Hormigonera diesel	2,47	0,23
MAQ084	0.03 h		Pala crgra neum 102cv pala 1.7m3	69,66	1,76
MAQ088	0.46 h		Retro neumático 70cv 0.07-0.34m3	50,22	23,14
<b>TOTAL</b>					<b>35,61</b>

**VICERRECTORADO DE  
INFRAESTRUCTURA Y  
MANTENIMIENTO**

**UNIVERSIDAD POLITECNICA DE VALENCIA**



# **PROYECTO DE EJECUCION DE EDIFICIO NUEVO Y URBANIZACION EN EL CAMPUS DE ALCOY**



V- PRECIOS AUXILIARES

## V. CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

Capítulo Nº : / Familia: A\*...

Obra: Proyecto de Ejecución de Edificio Nuevo y Urbanización en el Campus de Alcoy  
Instalación de Gas Natural



Código	Cantidad Ud	Descripción	Precio (€)	Importe (€)
<b>A021</b>	<b>m³</b>	<b>Mortero de cemento portland, PA--350(II-Z/35A) dosi. 1:3(M-160a)</b>		
Mortero de cemento portland, dosificación 1:3(M-160a), confeccionado en obra, a mano con cemento portland II-Z/35-A a granel y arena de granulometría 0/3 lavada.				
PZMAT10510	1,100 Tm	CEM II-Z/35-A granel.....	101,87	112,06
PZMAT1022	1,564 Tm	Arena 0/3 triturada lvd 10 km .....	18,15	28,39
PZMAT1001	0,261 m³	Agua .....	1,11	0,29
OCONPEON	2,800 m	Peón ordinario construcción.....	19,65	55,02
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>195,76</b>

Asciende la partida a la expresada cantidad de CIENTO NOVENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y SEIS CENTIMOS.

<b>A024</b>	<b>m³</b>	<b>Mortero de cemento portland, PA--350(II-Z/35A) dosi. 1:6(M-40a)</b>		
Mortero de cemento portland, dosificación 1:6(M-40a), confeccionado en obra, a mano con cemento portland II-Z/35-A a granel y arena de granulometría 0/3 lavada.				
PZMAT10510	0,300 Tm	CEM II-Z/35-A granel.....	101,87	30,56
PZMAT1022	1,755 Tm	Arena 0/3 triturada lvd 10 km .....	18,15	31,85
PZMAT1001	0,256 m³	Agua .....	1,11	0,28
OCONPEON	0,646 m	Peón ordinario construcción.....	19,65	12,69
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>75,38</b>

Asciende la partida a la expresada cantidad de SETENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y OCHO CENTIMOS.

<b>A052</b>	<b>m³</b>	<b>Hormigón H-175 de consistencia plastica</b>		
Hormigón H-175 de consistencia plástica, adecuado para vibrar con arido procedente de machaqueo, tamaño máximo del árido 20mm, con cemento PA-350 (II-Z/35A), y asiento en el cono de Abrams de 3 a 5 cm, con tolerancia de +/- 1cmn., confeccionado en obra, con hormigonera de 300l de capacidad.				
PZMAT10509	0,300 Tm	CEM II/A-P 32.5 R granel.....	101,87	30,56
PZMAT10110	1,290 Tm	Grava caliza 10/20 lvd 10 km .....	18,65	24,06
PZMAT1021	0,645 Tm	Arena 0/6 triturada lvd 10 km .....	17,23	11,11
PZMAT1001	0,200 m³	Agua .....	1,11	0,22
MAQ074	1,150 h	Hormigonera diesel.....	2,47	2,84
OCONPEON	1,150 m	Peón ordinario construcción.....	19,65	22,60
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>91,39</b>

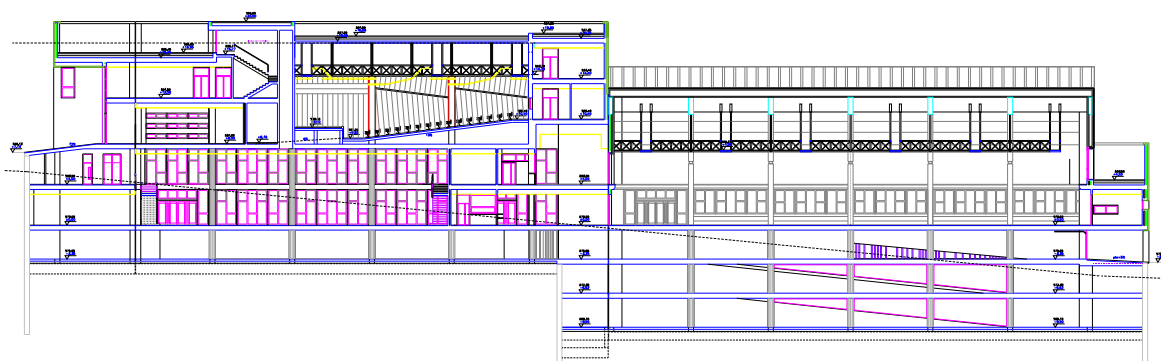
Asciende la partida a la expresada cantidad de NOVENTA Y UN EUROS con TREINTA Y NUEVE CENTIMOS.

**VICERRECTORADO DE  
INFRAESTRUCTURA Y  
MANTENIMIENTO**

**UNIVERSIDAD POLITECNICA DE VALENCIA**



# **PROYECTO DE EJECUCION DE EDIFICIO NUEVO Y URBANIZACION EN EL CAMPUS DE ALCOY**



VI- PRECIOS DESCOMPUESTOS

## VI. CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Capítulo Nº : / Familia: D\*...

Obra: Proyecto de Ejecución de Edificio Nuevo y Urbanización en el Campus de Alcoy  
Instalación de Gas Natural

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio (€)	Importe (€)
<b>DA70073GAS</b>		<b>Ud</b>	<b>Central microprocesada EUCTEESI</b>		
Central microprocesada, modelo EUCTEESI de la marca JOHNSON CONTROL, o equivalente aprobado por la D.F., para la detección de gases tóxicos y/o explosivos configurable de 1 a 2 zonas con capacidad para controlar hasta 16 detectores por zona. Comunicación Modbus. Incluyendo parte proporcional de abrazaderas, tornillería, cableado, piezas especiales, accesorios, soportes, pinturas, protecciones, pequeño material, ayudas de albañilería que se precisen, montaje, limpieza de materiales sobrantes, transportes, elevaciones y replanteos. Se considera todo ello instalado, verificado, ensayado, y con los controles, pruebas necesarios, así como los certificados, homologaciones y documentación técnica exigida por D.F., puesta en marcha y funcionando. La unidad se medirá instalada, conexionada, ensayada, y comprobando su correcto funcionamiento.					
PA70073GAS	1,000	Ud	Central microprocesada EUCTEESI .....	2.307,50	2.307,50
PPPGEN041	0,200	Pp	P.P. Cajas, Cableado, Terminales .....	6,01	1,20
PPPGEN012	0,350	Ud	P.P. Piezas Especiales y Pequeño Material .....	1,80	0,63
PPPGEN003	0,200	Ud	P.P. Ayudas de albañilería .....	3,01	0,60
OCLIOFI1	0,150	h	Oficial 1ª Climatización .....	13,85	2,08
OCLIOFI2	0,300	h	Oficial 2ª climatización .....	12,24	3,67
OCLIAIU	0,300	h	Aprendiz 1ª 2ª Climatización .....	9,55	2,87
					2.318,55
Costes indirectos .....				3,00%	69,56
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>2.388,11</b>

Asciende la partida a la expresada cantidad de DOS MIL TRESCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS con ONCE CENTIMOS.

### DA70088DIRYCO2 Ud Detector infrarrojo de gas natural DIRYCO2

Detector infrarrojo de gas natural modelo DIRYCO2 de la marca JONHSON CONTROLS, o equivalente aprobado por la D.F. Todo ello instalado, verificado, puesto en servicio y funcionando. Medida la unidad colocada, conexionada, ensayada y comprobada su correcto funcionamiento.

PA70088DIRYCO2	1,000	Ud	Detector infrarrojo de gas natural DIRYCO2 .....	626,40	626,40
PPPGEN041	0,200	Pp	P.P. Cajas, Cableado, Terminales .....	6,01	1,20
PPPGEN012	0,350	Ud	P.P. Piezas Especiales y Pequeño Material .....	1,80	0,63
PPPGEN003	0,200	Ud	P.P. Ayudas de albañilería .....	3,01	0,60
OCLIOFI1	0,350	h	Oficial 1ª Climatización .....	13,85	4,85
					633,68
Costes indirectos .....				3,00%	19,01
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>652,69</b>

Asciende la partida a la expresada cantidad de SEISCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y NUEVE CENTIMOS.

### DAYUDASGAS Ud Ayuda de albañilería a gas

Ayuda de albañilería a la instalación de gas, incluso ejecución de taladros en forjado para paso de instalaciones. Incluso carga y descarga de materiales, apertura y tapado de rozas, recibidos, limpieza y remates.

PAYUDASGAS	1,000	Ud	Ayuda de albañilería a Gas .....	310,00	310,00
					310,00
Costes indirectos .....				3,00%	9,30
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>319,30</b>

Asciende la partida a la expresada cantidad de TRESCIENTOS DIECINUEVE EUROS con TREINTA CENTIMOS.

### DE400150 ml Cable Cu desnudo 50 mm²

Línea de cobre desnudo de 50 mm² para formación del sistema de puesta a tierra del edificio. cumpliendo la normativa UNE que le es aplicable, con P.P. de accesorios de fijación, terminales, tornillos, etc. Incluso mano de obra, replanteos, limpieza previa, y ayudas de albañilería que se precisen, así como la utilización de herramientas y medios auxiliares que se precisen, manipulación, retirada de material sobrante y limpieza posterior etc. Se entiende material totalmente instalado, verificado, con controles y ensayos y puesta en marcha. Se aportarán los certificados correspondientes a su homologación, cumplimiento de normas, ensayos y pruebas.

PE1503011	1,000	ml	Cable Cu desnudo 50 mm² mediante grapas .....	0,73	0,73
OEELOFI1	0,030	h	Oficial 1ª electricista .....	13,85	0,42
					1,15
Costes indirectos .....				3,00%	0,03
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>1,18</b>

Asciende la partida a la expresada cantidad de UN EUROS con DIECIOCHO CENTIMOS.

## VI. CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Capítulo Nº : / Familia: D\*...

Obra: Proyecto de Ejecución de Edificio Nuevo y Urbanización en el Campus de Alcoy  
Instalación de Gas Natural



Código	Cantidad Ud	Descripción	Precio (€)	Importe (€)
<b>DE4003CP</b>	<b>Ud</b>	<b>Soldadura aluminotérmica cable/pica</b>		
Realización de soldadura aluminotérmica para unión eléctrica en instalación de puesta a tierra cable/pica. Incluso mano de obra, limpieza previa, y ayudas que se precisen, así como la utilización de herramientas y medios auxiliares que se precisen, manipulación, retirada de material sobrante y limpieza posterior etc. Se entiende material totalmente instalado, verificado, con controles y ensayos y puesta en marcha. Se aportarán los certificados correspondientes a su homologación, cumplimiento de normas, ensayos y pruebas.				
PER100	1,000 Ud	Cartucho y disco para soldadura.....	0,97	0,97
PER103	0,010 Ud	Pistola de ignición.....	2,84	0,03
PER104	0,010 Ud	Raspador de moldes R-90.....	1,86	0,02
PER105	0,010 Ud	Tenaza soporte TSC-80.....	43,20	0,43
PPPIEB018	0,020 Pp	P.P. de amortización de molde para 10 utilizaciones cable/pica.....	73,56	1,47
OELEOFI1	0,200 h	Oficial 1ª electricista.....	13,85	2,77
				5,69
Costes indirectos.....			3,00%	0,17
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>5,86</b>

Asciende la partida a la expresada cantidad de CINCO EUROS con OCHENTA Y SEIS CENTIMOS.

### DG02G040 Ud Contador gas natural G-40

Contador gas natural marca Kromschrodel modelo G-40, o similar aprobado por D.T. de conexiones roscadas de 2 1/2", caudal hasta 65 m3/h, montado en armario regulación, incluso p.p. de accesorios, vainas, bridas, juntas, conexiones hidráulicas, eléctricas de alimentación y control, incluyendo montaje, transportes, elevaciones y replanteos. Todo ello instalado, verificaciones, ensayos, conexiones, controles, pruebas, certificados, homologaciones, etc. puesta en marcha y funcionando. Medida la unidad colocada, conexionada, ensayada y comprobado su correcto funcionamiento.

PG02G040	1,000 Ud	Contador de membranas para gas natural G-40.....	1.594,35	1.594,35
PG02G040A	1,000 Ud	Soporte placa escuadra de hierro para contador G-40.....	13,64	13,64
PG02G040B	1,000 Ud	Verificación contador G-40.....	16,43	16,43
PG02G040C	1,000 Ud	Junta dielectrica PN10 M/H de 2 1/2".....	37,34	37,34
PG02G040D	1,000 Ud	Disco en ocho 2 1/2"- DN63.....	31,94	31,94
OFONOFI1	0,500 h	Oficial 1ª Fontanería.....	13,85	6,93
				1.700,63
Costes indirectos.....			3,00%	51,02
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>1.751,65</b>

Asciende la partida a la expresada cantidad de MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS con SESENTA Y CINCO CENTIMOS.

### DG07011 Ud Regulador de presión de gas J-48 DN100

Regulador de presión de gas DN 100" marca "Kromschroeder" modelo "J-48" o equivalente aprobado por D.F., con presión de entrada hasta 400 mbar y de salida hasta 25 mbar con membrana de compensación, presión normalizada 22 mbar, conexión bridas BS4504 PN-16 DN-100. Con p.p. de bridas, juntas, tornillos y tuercas, sopor-tes, juntas, reducciones, incluyendo montaje, limpieza de materiales sobrantes, transportes, elevaciones y replanteos. Todo ello instalado, con verificaciones, ensayos, co-nexiones, enclavamientos, controles, pruebas, certificados de examen CE de tipo , homologaciones, etc., puesta en servicio y funcionando. Medida la unidad colocada y comprobado su correcto funcionamiento.

PG07011	1,000 Ud	Regulador de presión de gas J-48 DN100.....	1.614,10	1.614,10
PX1199100A	2,000 Ud	Brida Plana PN16 DN100 4".....	9,52	19,04
PX1199100J	2,000 Ud	Junta con Kevlar DN100 4".....	1,94	3,88
PX1199900C	16,000 Ud	Tornillos+Tuerca AISI-304 M16x80.....	0,43	6,88
PPPGEN012	0,300 Ud	P.P. Piezas Especiales y Pequeño Material.....	1,80	0,54
PPPGEN000	0,200 Ud	P.P de Alineamientos y Pendientes.....	6,01	1,20
OFONOFI2	0,100 h	Oficial 2ª Fontanería.....	12,24	1,22
OFONOFI1	0,500 h	Oficial 1ª Fontanería.....	13,85	6,93
				1.653,79
Costes indirectos.....			3,00%	49,61
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>1.703,40</b>

Asciende la partida a la expresada cantidad de MIL SETECIENTOS TRES EUROS con CUARENTA CENTIMOS.



## VI. CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Capítulo Nº : / Familia: D\*...

Obra: Proyecto de Ejecución de Edificio Nuevo y Urbanización en el Campus de Alcoy  
Instalación de Gas Natural



Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio (€)	Importe (€)
--------	----------	----	-------------	------------	-------------

### DG091005 Ud Armario de regulación y medida MPB A100 Pe50 Cu72x76

Armario de regulación y medida modelo MPB A100 Pe 50 Cu72x76, para un caudal máximo de 100 m³/h y una presión de entrada de 0,5 - 4 bar, presión de salida 22 mbar. Con las siguientes características técnicas:

- Caudal nominal: 100Nm³/h (Contador G-65)
- Presión de Entrada: 0,5-4 bar
- Presión de Salida: 22 mbar
- Presión de disparo por máxima: 70 mbar.
- Presión de disparo por mínima: 15 mbar.
- Presión de alivio: Bloqueada.
- Conexión de salida: Cobre 72x76 mm.
- Conexión de entrada: Pe 50 mm.
- Capacidad de filtrado: 10 micras.
- Armario de polister fibra de vidrio, envolvente y puerta, cierre triangular, de alto 580 mm x ancho 700 mm x profundidad 230 mm.

Construido y normalizado según normativa vigente. Incluidos manguitos pasatubos de entrada y salida. Incluye parte proporcional de accesorio, y pequeño material, ayudas de albañilería, transportes, movimientos, replanteos alineamientos, limpieza y retirada del material sobrante, soportación y recibido de montaje, así como conexiónado. Se medirá la unidad totalmente instalada y comprobado su correcto funcionamiento mediante la ejecución de las pruebas solicitadas por la D.F. y la presentación de las correspondientes homologaciones.

PG091005	1,000 Ud	Armario de regulación y medida MPB A100 Pe50 Cu72x76.....	829,10	829,10
PPPGEN000	3,500 Ud	P.P de Alineamientos y Pendientes.....	6,01	21,04
PPPGEN001	1,200 Pp	P.P. Accesorios, tacos, tornillo.....	6,01	7,21
PPPGEN002	0,750 Pp	P.P. limpieza, replanteos, etc.....	1,79	1,34
PPPGEN003	4,000 Ud	P.P. Ayudas de albañilería.....	3,01	12,04
PPPGEN012	1,500 Ud	P.P. Piezas Especiales y Pequeño Material.....	1,80	2,70
OFONOF11	0,750 h	Oficial 1ª Fontanería.....	13,85	10,39
OFONOF12	1,200 h	Oficial 2ª Fontanería.....	12,24	14,69
				898,51
Costes indirectos.....			3,00%	26,96
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>925,47</b>

Asciende la partida a la expresada cantidad de NOVECIENTOS VEINTICINCO EUROS con CUARENTA Y SIETE CENTIMOS.

### DI010401P ml Lin. Cable trenzado 10 v/m ( 2 x 1 mm2 ) 250V tubo rígido PVC16

Línea eléctrica de dos conductores de 1mm2 con cable trenzado de 10 vueltas por metro, flexible, con aislamiento de 250 V. Canalización en tubo rígido de PVC de 16 mm de diámetro, color gris, referencia MP70.333 de la marca SCAME o equivalente aprobado por la D.F.. Con P.P. de accesorios de fijación, terminales, tornillos. Incluso mano de obra, replanteos, limpieza previa, y ayudas de albañilería que se precisen, así como la utilización de herramientas y medios auxiliares que se precisen, manipulación, retirada de material sobrante y limpieza posterior etc. Se entiende material totalmente instalado y verificado.

PI0104011	1,000 ml	Cable trenzado apantallado 10 v/m (2x1 mm²) 250V.....	0,32	0,32
PE0215016	1,000 ml	Tubo rígido blindado gris de PVC Ø16 mm.....	1,21	1,21
PE070202	0,050 Ud	Caja conex. estanca PVC 100x100x55 mm.....	0,87	0,04
PPPIEB002	0,650 Pp	P.P. accesorios conexión cables bajo tubo.....	0,60	0,39
OELEOF11	0,030 h	Oficial 1ª electricista.....	13,85	0,42
OELEOF12	0,040 h	Oficial 2ª electricista.....	12,24	0,49
				2,87
Costes indirectos.....			3,00%	0,90
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>2,96</b>

Asciende la partida a la expresada cantidad de DOS EUROS con NOVENTA Y SEIS CENTIMOS.

### DJ010209 m³ Excavación en zanja en terrenos medios retroexcavadora

Excavación para la formación de zanja, en terrenos medios, con retroexcavadora, incluso ayuda manual en las zonas de difícil acceso, limpieza y extracción de restos a los bordes y carga sobre transporte, según NTE/ADZ-4.

OCONPEON	0,150 m	Peón ordinario construcción.....	19,65	2,95
MAQ088	0,150 h	Retro neumático 70cv 0.07-0.34m3.....	50,22	7,53
%0300	3,000 %	Medios auxiliares.....	10,50	0,32
				10,80
Costes indirectos.....			3,00%	0,32
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>11,12</b>

Asciende la partida a la expresada cantidad de ONCE EUROS con DOCE CENTIMOS.

## VI. CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Capítulo Nº : / Familia: D\*...

**Obra: Proyecto de Ejecución de Edificio Nuevo y Urbanización en el Campus de Alcoy**  
**Instalación de Gas Natural**



Código	Cantidad Ud	Descripción	Precio (€)	Importe (€)
<b>DJ010224</b>	<b>m³</b>	<b>Excavación en pozos en terrenos medios retroexcavadora</b>		
Excavación para formación de pozos, en terrenos medios, con medios mecánicos, retroexcavadora, incluso ayuda manual en las zonas de difícil acceso, limpieza y extracción de restos a los bordes, sin incluir carga sobre transporte, según NTE/ADZ-4.				
<i>OCONPEON</i>	<i>0,180 m</i>	<i>Peón ordinario construcción.....</i>	19,65	3,54
<i>MAQ088</i>	<i>0,180 h</i>	<i>Retro neumático 70cv 0.07-0.34m³.....</i>	50,22	9,04
<i>%0300</i>	<i>3,000 %</i>	<i>Medios auxiliares.....</i>	12,60	0,38
				12,96
		Costes indirectos.....	3,00%	0,39
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>13,35</b>

Asciende la partida a la expresada cantidad de TRECE EUROS con TREINTA Y CINCO CENTIMOS.

<b>DJ010301</b>	<b>m³</b>	<b>Relleno zanjas tierras propias pisón manual</b>		
Relleno de zanjas con medios manuales, con tierras propias, y compactado con pisón manual según NTE/ADZ-12.				
<i>OCONPEON</i>	<i>1,200 m</i>	<i>Peón ordinario construcción.....</i>	19,65	23,58
<i>%020</i>	<i>2,000 %</i>	<i>Medios auxiliares.....</i>	23,60	0,47
				24,05
		Costes indirectos.....	3,00%	0,72
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>24,77</b>

Asciende la partida a la expresada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con SETENTA Y SIETE CENTIMOS.

<b>DJ010308</b>	<b>m³</b>	<b>Arena formación de cama de tuberías</b>		
Arena de granulometría 0/6 mm., para formación de cama de tuberías, extendida y nivelada.				
<i>PZMAT1025</i>	<i>1,680 Tm</i>	<i>Arena 0/6 triturada lvd 30 km.....</i>	18,73	31,47
<i>OCONPEON</i>	<i>0,220 m</i>	<i>Peón ordinario construcción.....</i>	19,65	4,32
<i>%020</i>	<i>2,000 %</i>	<i>Medios auxiliares.....</i>	35,80	0,72
				36,51
		Costes indirectos.....	3,00%	1,10
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>37,61</b>

Asciende la partida a la expresada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y UN CENTIMOS.

<b>DJ010405</b>	<b>m³</b>	<b>Transporte tierra pala 20km con carga</b>		
Transporte de tierras de densidad media 1.50 t/m³, con camión volquete de carga máxima 10 t., de una distancia de 20 km., con velocidad media de 40 km/h., considerando tiempos de carga, ida, descarga y vuelta incluso carga con pala cargadora.				
<i>MAQ084</i>	<i>0,020 h</i>	<i>Pala cargadora neum 102cv pala 1.7m³.....</i>	69,66	1,39
<i>MAQ067</i>	<i>0,185 h</i>	<i>Camión &lt;10 Tn 8 m³.....</i>	44,98	8,32
<i>%020</i>	<i>2,000 %</i>	<i>Medios auxiliares.....</i>	9,70	0,19
				9,90
		Costes indirectos.....	3,00%	0,30
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>10,20</b>

Asciende la partida a la expresada cantidad de DIEZ EUROS con VEINTE CENTIMOS.

## VI. CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Capítulo Nº : / Familia: D\*...

Obra: Proyecto de Ejecución de Edificio Nuevo y Urbanización en el Campus de Alcoy  
Instalación de Gas Natural



Código	Cantidad Ud	Descripción	Precio (€)	Importe (€)
--------	-------------	-------------	------------	-------------

### DP07024040 Ud Arqueta para llave de corte de 40x40 cm

Arqueta de registro de 80 cm de profundidad, tapa de 580x580 mm con la inscripción de la compañía suministradora de gas, marco cuadradas reforzada de 600x600 mm y altura 35 mm, con las siguientes características:

\* Material: Fundición dúctil.

\* Clase: B-125 (según norma EN-124)

\* Superficie metálica antideslizante con hendidura para facilitar su apertura.

\* Marco hidráulico con lengüetas para una mejor instalación en obra.

\* Revistida con pintura asfáltica o alquitrán.

\* Paso libre 500x500 mm.

Marca "HIJOS de MIGUEL MIRO S.A." código TKMK-60 o equivalente aprobado por la D.F., para llaves de compuerta, realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento 1/6, enfoscada y bruñida en su interior, incluso solera de hormigón H-175 y tapa de hormigón armado sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior para recibir la llave de registro. Incluso limpieza de materiales y sobrantes, transportes, elevaciones, y replanteos. Totalmente instalada.

PZ03404R4G	1,000 Ud	Tapa y marco cuadrado de 40x40 cm de fundición.....	11,90	11,90
PX06040040	0,700 ml	Tubería acero galvanizado T 1 1/2" GR-UNE 19.048 (DN40).....	8,68	6,08
PPPIFF005	0,400 Pp	P.P. de curvas, codos, tes, etc. para tuberías de acero galvaniza.....	3,01	1,20
PZMAT10600	1,200 Kg	Acero corrú AEH-400N ø6-14.....	0,91	1,09
PZMAT10300	71,000 Ud	Ladrillo macizo 25x12x9cm.....	0,38	26,98
A052	0,082 m³	Hormigón H-175 de consistencia plástica.....	91,39	7,49
A024	0,055 m³	Mortero de cemento portland, PA-350(II-Z/35A) dosi. 1:6(M-40a).....	75,38	4,15
A021	0,001 m³	Mortero de cemento portland, PA-350(II-Z/35A) dosi. 1:3(M-160a).....	195,76	0,20
OFONOFI2	1,000 h	Oficial 2ª Fontanería.....	12,24	12,24
OCONEONE	1,500 h	Peón especializado construcción.....	19,99	29,99

Costes indirectos.....	3,00%	101,32
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>104,36</b>

Asciende la partida a la expresada cantidad de CIENTO CUATRO EUROS con TREINTA Y SEIS CENTIMOS.

### DP0703001 ml Señalización de gas inflamable

Carteles con los textos "GAS INFLAMABLE", "PROHIBIDO FUMAR Y ENCENDER FUEGO", "PROHIBIDO EL ACCESO A TODA PERSONA AJENA A LA INSTALACIÓN" a situar en las proximidades de los depósitos.

PP0703001	1,000 ml	Señalización de gas inflamable.....	9,00	9,00
PPPGEN051	0,100 Ud	P.P. Accesorios, tacos, tornillos.....	2,71	0,27
OCONEONE	0,100 m	Peón ordinario construcción.....	19,65	1,97

Costes indirectos.....	3,00%	11,24
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>11,58</b>

Asciende la partida a la expresada cantidad de ONCE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CENTIMOS.

### DP070421A Ud Electroválvula "R M" Abierta A-220V roscada VG425SA1000 1"

Electroválvula "R M" Abierta A-220V roscada VG425SA1000 1" de la marca MERCAGAS o equivalente aprobada por el D.F.

Parte proporcional accesorios, tacos, tornillos, etc para el montaje de aparatos, detectores, etc y mano de obra cualificada.

PP040721A	1,000 Ud	Electroválvula "R M" Abierta A-220V roscada VG425SA1000 1".....	67,14	67,14
PPPGEN051	0,800 Ud	P.P. Accesorios, tacos, tornillos.....	2,71	2,17
OEELEOFI2	2,000 h	Oficial 2ª electricista.....	12,24	24,48
OEELEOFI1	0,500 h	Oficial 1ª electricista.....	13,85	6,93

Costes indirectos.....	3,00%	100,72
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>103,74</b>

Asciende la partida a la expresada cantidad de CIENTO TRES EUROS con SETENTA Y CUATRO CENTIMOS.

## VI. CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Capítulo Nº : / Familia: D\*...

Obra: Proyecto de Ejecución de Edificio Nuevo y Urbanización en el Campus de Alcoy  
Instalación de Gas Natural



Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio (€)	Importe (€)
<b>DX02017030RMT</b>		<b>Ud</b>	<b>Rejilla de ventilación de 700 x 300 mm</b>		
Rejilla de ventilación inferior, marca Madel o similar aprobado por la D.F., modelo RMT-A, de dimensiones 700x300mm, para montaje directamente sobre pared. Marco de aluminio extruido y retícula formada por tiras de aluminio laminado. Provisión de una junta en la parte posterior del marco para obtener un sellado estanco en todo el perímetro de contacto con la pared. Todo ello instalado, verificaciones, ensayos, conexiones, controles, pruebas, certificados, homologaciones, etc. puesta en servicio y funcionando. Medida la unidad colocada, conexionada, ensayada y comprobado su funcionamiento.					
PX02017030	1,000	Ud	Rejilla para retorno 800x300 DMT-AR.....	36,05	36,05
PPPGEN003	0,250	Ud	P.P. Ayudas de albañilería.....	3,01	0,75
OCONOF1	0,100	m	Oficial 1ª construcción.....	20,54	2,05
OCONPEON	0,020	m	Peón ordinario construcción.....	19,65	0,39
					39,24
Costes indirectos.....				3,00%	1,18
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>40,42</b>

Asciende la partida a la expresada cantidad de CUARENTA EUROS con CUARENTA Y DOS CENTIMOS.

<b>DX060100110X</b>		<b>ml</b>	<b>Tubería de Polietileno DN110 PE 80 UNE 53.333 SRD11</b>		
Tubo de Polietileno de DN110 y espesor 10 mm PE 80, SDR11, de color amarillo marca "MASA" serie "Gasypol PE 80" o equivalente aprobado por la D.F., para conducción de combustibles gaseosos según norma UNE 53.333. La unión entre tramos se efectuará mediante electrosoldadura. Colocada en zanja al efecto, con parte proporcional de curvas, codos, tes, piezas especiales, así como tacos, tornillería, pequeño material. Incluso montaje, limpieza de materiales sobrantes, transporte, elevaciones, replanteos etc. Todo ello instalado, adjuntando las verificaciones, ensayos, controles, certificados, homologaciones y pruebas de estanqueidad solicitadas por la D.F., rendimiento, puesta en marcha, limpieza, asesoramiento, documentación y en perfecto funcionamiento. Medida la unidad colocada, como metro lineal a cinta corrida por la generatriz del tubo.					
PX060100110X	1,000	ml	Tubería Polietileno PE 80 Ø110 mm SDR11.....	14,87	14,87
PPPIGL031	0,030	Pp	P.P. accesorios de tubería de polietileno de gas.....	6,01	0,18
PPPIGL032	0,050	Pp	P.P. Electrosoldaduras de unión de tubos PE.....	6,01	0,30
PPPO005	0,020	Pp	P.P. Accesorios, tacos, tornillo.....	0,88	0,02
PPPGEN002	0,010	Pp	P.P. limpieza, replanteos, etc. ....	1,79	0,02
OFONOF1	0,050	h	Oficial 1ª Fontanería.....	13,85	0,69
OFONOF2	0,100	h	Oficial 2ª Fontanería.....	12,24	1,22
					17,30
Costes indirectos.....				3,00%	0,52
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>17,82</b>

Asciende la partida a la expresada cantidad de DIECISIETE EUROS con OCHENTA Y DOS CENTIMOS.

<b>DX0603108104</b>		<b>ml</b>	<b>Tubería de ø 108x104 mm. de Cu (ext. 4")</b>		
Tubería de ø108x104 mm construida en Cu, norma UNE-EN 1057-96 para usos termohidrosanitarios, según NTE/IFF-22, con parte proporcional de curvas, codos, tes, piezas especiales, soportes, incluso soportes de fijación, tacos, tornillería, pequeño material, incluso instalación, limpieza material sobrante, transportes, elevaciones y replanteos etc. Todo ello instalado, verificaciones, ensayos, controles, certificaciones, homologaciones, pruebas de estanqueidad, rendimiento, puesta en marcha, limpieza, asesoramiento, documentación, etc. y en perfecto funcionamiento. Medida la unidad colocada, como metro lineal a cinta corrida por la generatriz de la tubería.					
PX063108104	1,000	ml	Tubería cobre en largos de 108x104Cu-DHP Duro UNE-EN 1057-96.....	31,08	31,08
PX069901	0,250	kg	Pintura de color amarillo.....	2,31	0,58
PPPIFF016	0,150	Pp	P.P. de curvas, codos, tes, etc. para tuberías de cobre.....	1,20	0,18
PPPGEN000	0,090	Ud	P.P. de Alineamientos y Pendientes.....	6,01	0,54
PPPGEN002	0,050	Pp	P.P. limpieza, replanteos, etc. ....	1,79	0,09
PPPGEN003	0,090	Ud	P.P. Ayudas de albañilería.....	3,01	0,27
OFONOF1	0,100	h	Oficial 1ª Fontanería.....	13,85	1,39
OFONOF2	0,100	h	Oficial 2ª Fontanería.....	12,24	1,22
					35,35
Costes indirectos.....				3,00%	1,06
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>36,41</b>

Asciende la partida a la expresada cantidad de TREINTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y UN CENTIMOS.

## VI. CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Capítulo Nº : / Familia: D\*...

Obra: Proyecto de Ejecución de Edificio Nuevo y Urbanización en el Campus de Alcoy  
Instalación de Gas Natural

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio (€)	Importe (€)
<b>DX06032283</b>	<b>ml</b>		<b>Tubería de ø 28x25 mm. de Cu (ext. 1 1/8") pintada de amarillo</b>		
Tubería de ø28x25 mm construida en Cu, norma UNE-EN 1057-96 para usos termohidrosanitarios, según NTE/IFF-22, con parte proporcional de curvas, codos, tes, piezas especiales, soportes, incluso soportes de fijación, tacos, tornillería, pequeño material, incluso instalación, limpieza material sobrante, transportes, elevaciones y replanteos etc. Todo ello instalado, verificaciones, ensayos, controles, certificaciones, homologaciones, pruebas de estanqueidad, rendimiento, puesta en marcha, limpieza, asesoramiento, documentación, etc. y en perfecto funcionamiento. Medida la unidad colocada, como metro lineal a cinta corrida por la generatriz de la tubería.					
PX06030283	1,000	ml	Tubería cobre en largos de 28x26Cu-DHP Duro UNE-EN 1057-96.....	5,92	5,92
PX069901	0,120	kg	Pintura de color amarillo .....	2,31	0,28
PPPIFF016	0,150	Pp	P.P. de curvas, codos, tes, etc. para tuberías de cobre.....	1,20	0,18
PPPGEN000	0,090	Ud	P.P. de Alineamientos y Pendientes.....	6,01	0,54
PPPGEN002	0,050	Pp	P.P. limpieza, replanteos, etc. ....	1,79	0,09
PPPGEN003	0,090	Ud	P.P. Ayudas de albañilería.....	3,01	0,27
OFONOFI1	0,100	h	Oficial 1ª Fontanería.....	13,85	1,39
OFONOFI2	0,100	h	Oficial 2ª Fontanería.....	12,24	1,22
					9,89
Costes indirectos.....				3,00%	0,30
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>10,19</b>

Asciende la partida a la expresada cantidad de DIEZ EUROS con DIECINUEVE CENTIMOS.

<b>DX06032423</b>	<b>ml</b>		<b>Tubería de ø 42x39 mm. de Cu (ext. 1 5/8") pintada de amarillo</b>		
Tubería de ø42x39 mm construida en Cu, norma UNE-EN 1057-96 para usos termohidrosanitarios, según NTE/IFF-22, con parte proporcional de curvas, codos, tes, piezas especiales, soportes, incluso soportes de fijación, tacos, tornillería, pequeño material, incluso instalación, limpieza material sobrante, transportes, elevaciones y replanteos etc. Todo ello instalado, verificaciones, ensayos, controles, certificaciones, homologaciones, pruebas de estanqueidad, rendimiento, puesta en marcha, limpieza, asesoramiento, documentación, etc. y en perfecto funcionamiento. Medida la unidad colocada, como metro lineal a cinta corrida por la generatriz de la tubería.					
PX0631423	1,000	ml	Tubería cobre en largos de 42x40Cu-DHP Duro UNE-EN 1057-96.....	10,75	10,75
PX069901	0,120	kg	Pintura de color amarillo .....	2,31	0,28
PPPIFF016	0,150	Pp	P.P. de curvas, codos, tes, etc. para tuberías de cobre.....	1,20	0,18
PPPGEN000	0,090	Ud	P.P. de Alineamientos y Pendientes.....	6,01	0,54
PPPGEN002	0,050	Pp	P.P. limpieza, replanteos, etc. ....	1,79	0,09
PPPGEN003	0,090	Ud	P.P. Ayudas de albañilería.....	3,01	0,27
OFONOFI1	0,100	h	Oficial 1ª Fontanería.....	13,85	1,39
OFONOFI2	0,100	h	Oficial 2ª Fontanería.....	12,24	1,22
					14,72
Costes indirectos.....				3,00%	0,44
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>15,16</b>

Asciende la partida a la expresada cantidad de QUINCE EUROS con DIECISEIS CENTIMOS.

<b>DX06032763</b>	<b>ml</b>		<b>Tubería de ø 72x76 mm. de Cu (ext. 2 1/2") pintada de amarillo</b>		
Tubería de ø72x76 mm construida en Cu, norma UNE-EN 1057-96 para usos termohidrosanitarios, según NTE/IFF-22, con parte proporcional de curvas, codos, tes, piezas especiales, soportes, incluso soportes de fijación, tacos, tornillería, pequeño material, incluso instalación, limpieza material sobrante, transportes, elevaciones y replanteos etc. Todo ello instalado, verificaciones, ensayos, controles, certificaciones, homologaciones, pruebas de estanqueidad, rendimiento, puesta en marcha, limpieza, asesoramiento, documentación, etc. y en perfecto funcionamiento. Medida la unidad colocada, como metro lineal a cinta corrida por la generatriz de la tubería.					
PX0631763	1,000	ml	Tubería cobre en largos de 76x73Cu-DHP Duro UNE-EN 1057-96.....	17,99	17,99
PX069901	0,120	kg	Pintura de color amarillo .....	2,31	0,28
PPPIFF016	0,150	Pp	P.P. de curvas, codos, tes, etc. para tuberías de cobre.....	1,20	0,18
PPPGEN000	0,090	Ud	P.P. de Alineamientos y Pendientes.....	6,01	0,54
PPPGEN002	0,050	Pp	P.P. limpieza, replanteos, etc. ....	1,79	0,09
PPPGEN003	0,090	Ud	P.P. Ayudas de albañilería.....	3,01	0,27
OFONOFI1	0,100	h	Oficial 1ª Fontanería.....	13,85	1,39
OFONOFI2	0,100	h	Oficial 2ª Fontanería.....	12,24	1,22
					21,96
Costes indirectos.....				3,00%	0,66
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>22,62</b>

Asciende la partida a la expresada cantidad de VEINTIDOS EUROS con SESENTA Y DOS CENTIMOS.

## VI. CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Capítulo Nº : / Familia: D\*...

Obra: Proyecto de Ejecución de Edificio Nuevo y Urbanización en el Campus de Alcoy  
Instalación de Gas Natural

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio (€)	Importe (€)
<b>DX060360012</b>	<b>ml</b>		<b>Tubería de ø 108x104mm. de Cu vaina de acero(Øext=100) y pintada</b>		
Tubería de ø89x85 mm construida en Cu, norma UNE-EN 1057-96 para usos termohidrosanitarios, según NTE/IFF-22, envainada con tubería de acero de DN125 pintada de color según fluido transportado o determinación de la D.F. Con parte proporcional de curvas, codos, tes, piezas especiales, soportes, incluso soportes de fijación, tacos, tornillería, pequeño material, incluso instalación, limpieza material sobrante, transportes, elevaciones y replanteos etc. Todo ello instalado, verificaciones, ensayos, controles, certificaciones, homologaciones, pruebas de estanqueidad, rendimiento, puesta en marcha, limpieza, asesoramiento, documentación, etc. y en perfecto funcionamiento. Medida la unidad colocada, como metro lineal a cinta corrida por la generatriz de la tubería.					
PX063108104	1,000	ml	Tubería cobre en largos de 108x104Cu-DHP Duro UNE-EN 1057-96.....	31,08	31,08
PX0601150	1,000	ml	Tubería acero soldado galvanizado T 6" GR-UNE 19.047 (DN150) .....	8,28	8,28
PX069900	0,200	Pp	Pintura color según fluido transportado o D.F. ....	2,31	0,46
PPPIFF016	0,150	Pp	P.P. de curvas, codos, tes, etc. para tuberías de cobre.....	1,20	0,18
PPPGEN000	0,090	Ud	P.P. de Alineamientos y Pendientes.....	6,01	0,54
PPPGEN002	0,050	Pp	P.P. limpieza, replanteos, etc.. ..	1,79	0,09
PPPGEN003	0,090	Ud	P.P. Ayudas de albañilería.....	3,01	0,27
OFONOFI1	0,100	h	Oficial 1ª Fontanería.....	13,85	1,39
OFONOFI2	0,100	h	Oficial 2ª Fontanería.....	12,24	1,22
					<b>43,51</b>
Costes indirectos.....				3,00%	1,31
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>44,82</b>

Asciende la partida a la expresada cantidad de CUARENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y DOS CENTIMOS.

### DX0905030 Ud Abrazadera Isofonica 3/4" para tubos 25-30 mm/2.5m.

Soporte de tuberías marca "MUPRO" constituido por abrazadera isofonica modelo "KOMBI" M10/M8, de 3/4" o equivalente aprobado por la D.F., con insonorización DAMMGULAST para norma DIN 4109, rosca de conexión doble M10/M8, varilla M10/M8. Se incluye parte proporcional de accesorios, varillas, tuercas, pegamento y juntas. Se incluye también el montaje, la limpieza de materiales sobrantes, transportes, elevaciones y replanteos. Todo ello se considera instalado, verificado, ensayado. Se presentarán los certificados y homologaciones que D.F. exiga. Se medirá la unidad incluyendo todos los accesorios, totalmente instalada en el circuito hidráulico.

PX0905030	1,000	Ud	Abrazadera Isofonica 3/4" para tubos de 25-30 mm MUPRO-Kombi.....	1,24	1,24
PPPGEN003	0,200	Ud	P.P. Ayudas de albañilería.....	3,01	0,60
PPPGEN051	0,200	Ud	P.P. Accesorios, tacos, tornillos.....	2,71	0,54
OFONPEON	0,080	h	Peón fontanería.....	11,35	0,91
					<b>3,29</b>
Costes indirectos.....				3,00%	0,10
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>3,39</b>

Asciende la partida a la expresada cantidad de TRES EUROS con TREINTA Y NUEVE CENTIMOS.

### DX0905052 Ud Abrazadera Isofonica 1 1/2" para tubos 47-52 mm/2.8m.

Soporte de tuberías marca "MUPRO" constituido por abrazadera isofonica modelo "KOMBI" M10/M8, de 1 1/2" o similar aprobado, con insonorización DAMMGULAST para norma DIN 4109, rosca de conexión doble M10/M8, varilla M10/M8. Se incluye parte proporcional de accesorios, varillas, tuercas, pegamento y juntas. Se incluye también el montaje, la limpieza de materiales sobrantes, transportes, elevaciones y replanteos. Todo ello se considera instalado, verificado, ensayado. Se presentarán los certificados y homologaciones que D.F. exiga. Se medirá la unidad incluyendo todos los accesorios, totalmente instalada en el circuito hidráulico.

PX0905052	1,000	Ud	Abrazadera Isofonica 1 1/2" para tubos 47-52 mm. MUPRO-Kombi.....	1,45	1,45
PPPGEN003	0,200	Ud	P.P. Ayudas de albañilería.....	3,01	0,60
PPPGEN051	0,200	Ud	P.P. Accesorios, tacos, tornillos.....	2,71	0,54
OFONPEON	0,080	h	Peón fontanería.....	11,35	0,91
					<b>3,50</b>
Costes indirectos.....				3,00%	0,11
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>3,61</b>

Asciende la partida a la expresada cantidad de TRES EUROS con SESENTA Y UN CENTIMOS.

### DX0905080 Ud Abrazadera Isofonica 80 mm para tubos 75-81 mm/3m.

Soporte de tuberías marca "MUPRO" constituido por abrazadera isofonica modelo "KOMBI" M10/M8, de 80 mm válida para tubos de 75-81 mm de diámetro o similar aprobado, con insonorización DAMMGULAST para norma DIN 4109, rosca de conexión doble M10/M8, varilla M10/M8. Se incluye parte proporcional de accesorios, varillas, tuercas, pegamento y juntas. Se incluye también el montaje, la limpieza de materiales sobrantes, transportes, elevaciones y replanteos. Todo ello se considera instalado, verificado, ensayado. Se presentarán los certificados y homologaciones que D.F. exiga. Se medirá la unidad incluyendo todos los accesorios, totalmente instalada en el circuito hidráulico.

PX0905080	1,000	Ud	Abrazadera Isofonica 80 mm para tubos de 75-81 mm. MUPRO-Kombi.....	2,72	2,72
PPPGEN003	0,200	Ud	P.P. Ayudas de albañilería.....	3,01	0,60
PPPGEN051	0,200	Ud	P.P. Accesorios, tacos, tornillos.....	2,71	0,54
OFONPEON	0,080	h	Peón fontanería.....	11,35	0,91
					<b>4,77</b>
Costes indirectos.....				3,00%	0,14
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>4,91</b>

Asciende la partida a la expresada cantidad de CUATRO EUROS con NOVENTA Y UN CENTIMOS.



## VI. CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Capítulo Nº : / Familia: D\*...

Obra: Proyecto de Ejecución de Edificio Nuevo y Urbanización en el Campus de Alcoy  
Instalación de Gas Natural

Código	Cantidad Ud	Descripción	Precio (€)	Importe (€)
<b>DX0905108</b>	<b>Ud</b>	<b>Abrazadera Isofonica 110 mm para tubos 108-112 mm/3m.</b>		
Soporte de tuberías marca "MUPRO" constituido por abrazadera isofonica modelo "KOMBI" M10/M8, de 110 mm o equivalente aprobado por la D.F., con insonorización DAMMGULAST para norma DIN 4109, rosca de conexión doble M10/M8, varilla M10/M8. Se incluye parte proporcional de accesorios, varillas, tuercas, pegamento y juntas. Se incluye también el montaje, la limpieza de materiales sobrantes, transportes, elevaciones y replanteos. Todo ello se considera instalado, verificado, ensayado. Se presentarán los certificados y homologaciones que D.F. exija. Se medirá la unidad incluyendo todos los accesorios, totalmente instalada en el circuito hidráulico.				
PX0905108	1,000 Ud	Abrazadera Isofonica 110 mm para tubos de 108-112 mm.MUPRO-Kombi .....	2,88	2,88
PPPGEN003	0,200 Ud	P.P. Ayudas de albañilería.....	3,01	0,60
PPPGEN051	0,250 Ud	P.P. Accesorios, tacos, tornillos.....	2,71	0,68
OFONPEON	0,080 h	Peón fontanería .....	11,35	0,91
				5,07
Costes indirectos.....			3,00%	0,15
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>5,22</b>

Asciende la partida a la expresada cantidad de CINCO EUROS con VEINTIDOS CENTIMOS.

<b>DX11138215</b>	<b>Ud</b>	<b>Valvula para gas canalizado M-M Palanca 1"</b>		
Valvula para gas M-M palanca 1" de la marca "ARCO" serie TER, o equivalente aprobado por la D.F. Con cuerpo de latón forjado, junta torica de NBR, eje de latón mecanizado, bola de latón y asiento de P.T.F.E. Incluido racord abocardado, roscar-soldar, de 1" a 28 mm, cobre con precinto y junta de goma para conexión plana. Se incluye partes proporcionales de accesorios, tornillos, juntas de válvulas, etc. para la correcta instalación del material. Se considera todo ello instalado, y presentando a petición de D.F., ensayos, controles, certificados, homologaciones, pruebas de estanqueidad y pruebas de puesta en marcha. Se medirá la unidad colocada y en perfecto funcionamiento.				
PX1113815	1,000 Ud	Valvula para gas canalizado M-M Palanca 1" .....	5,92	5,92
PX11138244	2,000 Ud	Racord abocardado con precinto 1" a 28 mm + junta.....	1,31	2,62
PPPGEN051	0,200 Ud	P.P. Accesorios, tacos, tornillos.....	2,71	0,54
OFONOF1	0,070 h	Oficial 1ª Fontanería.....	13,85	0,97
OFONOF2	0,100 h	Oficial 2ª Fontanería.....	12,24	1,22
				11,27
Costes indirectos.....			3,00%	0,34
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>11,61</b>

Asciende la partida a la expresada cantidad de ONCE EUROS con SESENTA Y UN CENTIMOS.

<b>DX11138254</b>	<b>Ud</b>	<b>Valvula para gas canalizado M-M Palanca 4"</b>		
Valvula para gas M-M palanca 4" de la marca "ARCO" serie TER, o equivalente aprobado por la D.F. Con cuerpo de latón forjado, junta torica de NBR, eje de latón mecanizado, bola de latón y asiento de P.T.F.E. Incluido racord abocardado, roscar-soldar, de 4", cobre con precinto y junta de goma para conexión plana. Se incluye partes proporcionales de accesorios, tornillos, juntas de válvulas, etc. para la correcta instalación del material. Se considera todo ello instalado, y presentando a petición de D.F., ensayos, controles, certificados, homologaciones, pruebas de estanqueidad y pruebas de puesta en marcha. Se medirá la unidad colocada y en perfecto funcionamiento.				
PX11138254	1,000 Ud	Valvula para gas canalizado M-M Palanca 4" .....	102,52	102,52
PX111382514	2,000 Ud	Racord abocardado con precinto 4" + junta.....	4,60	9,20
PPPGEN051	0,200 Ud	P.P. Accesorios, tacos, tornillos.....	2,71	0,54
OFONOF1	0,070 h	Oficial 1ª Fontanería.....	13,85	0,97
OFONOF2	0,100 h	Oficial 2ª Fontanería.....	12,24	1,22
				114,45
Costes indirectos.....			3,00%	3,43
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>117,88</b>

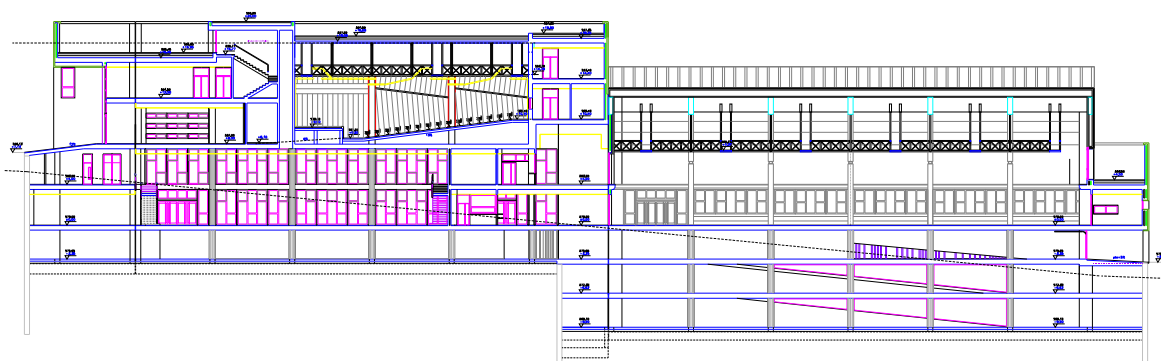
Asciende la partida a la expresada cantidad de CIENTO DIECISIETE EUROS con OCHENTA Y OCHO CENTIMOS.

**VICERRECTORADO DE  
INFRAESTRUCTURA Y  
MANTENIMIENTO**

**UNIVERSIDAD POLITECNICA DE VALENCIA**



# **PROYECTO DE EJECUCION DE EDIFICIO NUEVO Y URBANIZACION EN EL CAMPUS DE ALCOY**



VII-MEDICIONES Y PRESUPUESTO



## VII. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

**Obra: Proyecto de Ejecución de Edificio Nuevo y Urbanización en el Campus de Alcoy**  
**Instalación de Gas Natural**

Código	Ud	Descripción	Totales	Precio (€)	Importe (€)
--------	----	-------------	---------	------------	-------------

**CAPÍTULO: 10 INSTALACIÓN DE GAS NATURAL**

**SUBCAPÍTULO: 10.1 ESTACIÓN DE MEDIDA**

<b>DX060100110X</b>	ml	<b>Tubería de Polietileno DN110 PE 80 UNE 53.333 SRD11</b> .....	<b>15,00</b>	<b>17,82</b>	<b>267,30</b>
		Situación Uds Longitud Anchura Altura Subtotal			
	Acometida	1 15,00			15,00
<b>DG02G040</b>	Ud	<b>Contador gas natural G-40</b> .....	<b>1,00</b>	<b>1.751,65</b>	<b>1.751,65</b>
		Situación Uds Longitud Anchura Altura Subtotal			
<b>DG091005</b>	Ud	<b>Armario de regulación y medida MPB A100 Pe50 Cu72x76</b> .....	<b>1,00</b>	<b>925,47</b>	<b>925,47</b>
		Situación Uds Longitud Anchura Altura Subtotal			

**TOTAL SUBCAPÍTULO 10.1 ..... 2.944,42**

**SUBCAPÍTULO: 10.2 CANALIZACIÓN INTERIOR**

<b>DX06032283</b>	ml	<b>Tubería de ø 28x25 mm. de Cu (ext. 1 1/8") pintada de amarillo</b> .....	<b>7,50</b>	<b>10,19</b>	<b>76,43</b>
		Situación Uds Longitud Anchura Altura Subtotal			
	Tramo 26	1 1,00			1,00
	Tramo 28	1 1,00			1,00
	Tramo 31	1 1,00			1,00
	Tramo 33	1 1,00			1,00
	Tramo 25	1 2,50			2,50
	Tramo 36	1 1,00			1,00
<b>DX06032423</b>	ml	<b>Tubería de ø 42x39 mm. de Cu (ext. 1 5/8") pintada de amarillo</b> .....	<b>4,00</b>	<b>15,16</b>	<b>60,64</b>
		Situación Uds Longitud Anchura Altura Subtotal			
	Tramo 34	1 4,00			4,00
<b>DX06032763</b>	ml	<b>Tubería de ø 72x76 mm. de Cu (ext. 2 1/2") pintada de amarillo</b> .....	<b>4,00</b>	<b>22,62</b>	<b>90,48</b>
		Situación Uds Longitud Anchura Altura Subtotal			
	Tramo 30	1 3,00			3,00
	Tramo 29	1 1,00			1,00
<b>DX0603108104</b>	ml	<b>Tubería de ø 108x104 mm. de Cu (ext. 4")</b> .....	<b>153,50</b>	<b>36,41</b>	<b>5.588,94</b>
		Situación Uds Longitud Anchura Altura Subtotal			
	Tramo 7	1 1,00			1,00
	Tramo 8	1 1,00			1,00
	Tramo 9	1 7,00			7,00
	Tramo 10	1 1,00			1,00
	Tramo 15	1 2,00			2,00
	Tramo 16	1 8,00			8,00
	Tramo 12	1 51,00			51,00
	Tramo 17	1 6,00			6,00
	Tramo 18	1 8,50			8,50
	Tramo 19	1 13,00			13,00
	Tramo 20	1 35,00			35,00
	Tramo 22	1 1,00			1,00
	Tramo 23	1 12,00			12,00
	Tramo 24	1 4,00			4,00
	Tramo 21	1 3,00			3,00
<b>DX060360012</b>	ml	<b>Tubería de ø 108x104mm. de Cu vaina de acero(Øext=100) y pintada</b> .....	<b>27,50</b>	<b>44,82</b>	<b>1.232,55</b>
		Situación Uds Longitud Anchura Altura Subtotal			
	Tramo 6	1 9,50			9,50
	Tramo 11	1 3,00			3,00
	Tramo 13	1 3,00			3,00
	Tramo 14	1 12,00			12,00

**TOTAL SUBCAPÍTULO 10.2 ..... 7.049,04**

## VII. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

### Obra: Proyecto de Ejecución de Edificio Nuevo y Urbanización en el Campus de Alcoy Instalación de Gas Natural

Código	Ud	Descripción	Totales	Precio (€)	Importe (€)
<b>SUBCAPÍTULO: 10.3 VALVULERÍA Y ACCESORIOS</b>					
<i>DX11138215</i>	Ud	<i>Valvula para gas canalizado M-M Palanca 1"</i>	<b>3,00</b>	<b>11,61</b>	<b>34,83</b>
	Situación	Uds Longitud Anchura Altura Subtotal			
<i>DX11138254</i>	Ud	<i>Valvula para gas canalizado M-M Palanca 4"</i>	<b>2,00</b>	<b>117,88</b>	<b>235,76</b>
	Situación	Uds Longitud Anchura Altura Subtotal			
<i>DP0703001</i>	ml	<i>Señalización de gas inflamable</i>	<b>1,00</b>	<b>11,58</b>	<b>11,58</b>
	Situación	Uds Longitud Anchura Altura Subtotal			
<i>DG07011</i>	Ud	<i>Regulador de presión de gas J-48 DN100</i>	<b>1,00</b>	<b>1.703,40</b>	<b>1.703,40</b>
	Situación	Uds Longitud Anchura Altura Subtotal			
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 10.3</b>					<b>1.985,57</b>
<b>SUBCAPÍTULO: 10.4 PUESTA A TIERRA</b>					
<i>DE4003CP</i>	Ud	<i>Soldadura aluminotérmica cable/pica</i>	<b>3,00</b>	<b>5,86</b>	<b>17,58</b>
	Situación	Uds Longitud Anchura Altura Subtotal			
<i>DE400150</i>	ml	<i>Cable Cu desnudo 50 mm²</i>	<b>60,00</b>	<b>1,18</b>	<b>70,80</b>
	Situación	Uds Longitud Anchura Altura Subtotal			
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 10.4</b>					<b>88,38</b>
<b>SUBCAPÍTULO: 10.5 VENTILACIÓN</b>					
<i>DX02017030RMTUd</i>		<i>Rejilla de ventilación de 700 x 300 mm</i>	<b>2,00</b>	<b>40,42</b>	<b>80,84</b>
	Situación	Uds Longitud Anchura Altura Subtotal			
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 10.5</b>					<b>80,84</b>
<b>SUBCAPÍTULO: 10.6 OBRA CIVIL</b>					
<i>DP07024040</i>	Ud	<i>Arqueta para llave de corte de 40x40 cm</i>	<b>1,00</b>	<b>104,36</b>	<b>104,36</b>
	Situación	Uds Longitud Anchura Altura Subtotal			
<i>DJ010209</i>	m³	<i>Excavación en zanja en terrenos medios retroexcavadora</i>	<b>3,00</b>	<b>11,12</b>	<b>33,36</b>
	Situación	Uds Longitud Anchura Altura Subtotal			
	Acometida	1 15,00 0,40 0,50 3,00			
<i>DJ010224</i>	m³	<i>Excavación en pozos en terrenos medios retroexcavadora</i>	<b>0,06</b>	<b>13,35</b>	<b>0,80</b>
	Situación	Uds Longitud Anchura Altura Subtotal			
	Arqueta Acometida	1 0,40 0,40 0,35 0,06			
<i>DJ010308</i>	m³	<i>Arena formación de cama de tuberías</i>	<b>1,20</b>	<b>37,61</b>	<b>45,13</b>
	Situación	Uds Longitud Anchura Altura Subtotal			
	Acometida	1 15,00 0,40 0,20 1,20			
<i>DJ010301</i>	m³	<i>Relleno zanjas tierras propias pison manual</i>	<b>1,80</b>	<b>24,77</b>	<b>44,59</b>
	Situación	Uds Longitud Anchura Altura Subtotal			
	Acometida	1 15,00 0,40 0,30 1,80			
<i>DJ010405</i>	m³	<i>Transporte tierra pala 20km con carga</i>	<b>1,26</b>	<b>10,20</b>	<b>12,85</b>
	Situación	Uds Longitud Anchura Altura Subtotal			
	Arqueta Acometida	1 0,40 0,40 0,35 0,06			
	Acometida	1 15,00 0,40 0,20 1,20			
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 10.6</b>					<b>241,09</b>

## VII. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

**Obra: Proyecto de Ejecución de Edificio Nuevo y Urbanización en el Campus de Alcoy**  
**Instalación de Gas Natural**

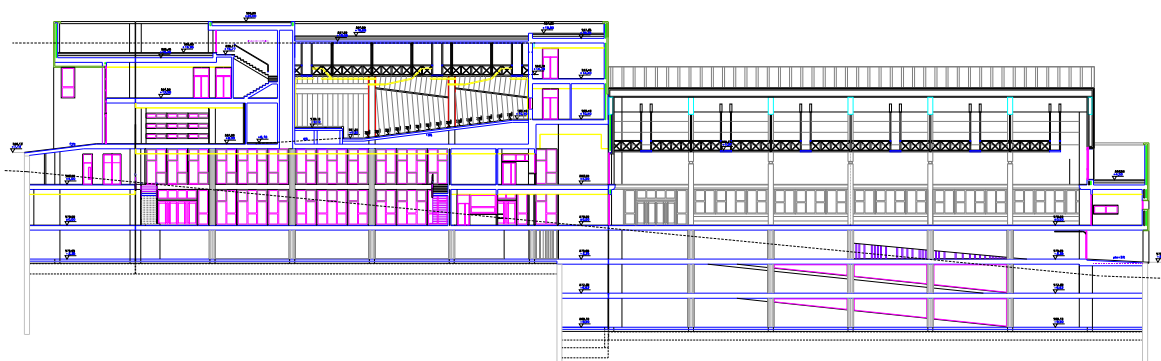
Código	Ud	Descripción	Totales	Precio (€)	Importe (€)
<b>SUBCAPÍTULO: 10.7 SOPORTACIÓN</b>					
<i>DX0905108</i>	Ud	<i>Abrazadera Isofonica 110 mm para tubos 108-112 mm/3m.....</i>	<b>150,00</b>	<b>5,22</b>	<b>783,00</b>
		Situacion Uds Longitud Anchura Altura Subtotal			
<i>DX0905080</i>	Ud	<i>Abrazadera Isofonica 80 mm para tubos 75-81 mm/3m.....</i>	<b>4,00</b>	<b>4,91</b>	<b>19,64</b>
		Situacion Uds Longitud Anchura Altura Subtotal			
<i>DX0905052</i>	Ud	<i>Abrazadera Isofonica 1 1/2" para tubos 47-52 mm/2.8m. ....</i>	<b>4,00</b>	<b>3,61</b>	<b>14,44</b>
		Situacion Uds Longitud Anchura Altura Subtotal			
<i>DX0905030</i>	Ud	<i>Abrazadera Isofonica 3/4" para tubos 25-30 mm/2.5m. ....</i>	<b>8,00</b>	<b>3,39</b>	<b>27,12</b>
		Situacion Uds Longitud Anchura Altura Subtotal			
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 10.7 .....</b>					<b>844,20</b>
<b>SUBCAPÍTULO: 10.8 DETECCIÓN DE FUGAS</b>					
<i>DA70088DIRYCO2</i>	Ud	<i>Detector infrarrojo de gas natural DIRYCO2.....</i>	<b>4,00</b>	<b>652,69</b>	<b>2.610,76</b>
		Situacion Uds Longitud Anchura Altura Subtotal			
<i>DA70073GAS</i>	Ud	<i>Central microprocesada EUCTEESEI.....</i>	<b>1,00</b>	<b>2.388,11</b>	<b>2.388,11</b>
		Situacion Uds Longitud Anchura Altura Subtotal			
<i>DP070421A</i>	Ud	<i>Electroválvula "R M" Abierta A-220V roscada VG425SA1000 1".....</i>	<b>1,00</b>	<b>103,74</b>	<b>103,74</b>
		Situacion Uds Longitud Anchura Altura Subtotal			
<i>DI010401P</i>	ml	<i>Lin. Cable trenzado 10 v/m ( 2 x 1 mm2 ) 250V tubo rigido PVC16.....</i>	<b>80,00</b>	<b>2,96</b>	<b>236,80</b>
		Situacion Uds Longitud Anchura Altura Subtotal			
	Sala Calderas	4 20,00 80,00			
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 10.8 .....</b>					<b>5.339,41</b>
<b>SUBCAPÍTULO: 10.9 AYUDAS ALBAÑILERIA</b>					
<i>DAYUDASGAS</i>	Ud	<i>Ayuda de albañilería a gas.....</i>	<b>1,00</b>	<b>319,30</b>	<b>319,30</b>
		Situacion Uds Longitud Anchura Altura Subtotal			
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 10.9 .....</b>					<b>319,30</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO 10.....</b>					<b>18.892,25</b>
<b>TOTAL PRESUPUESTO.....</b>					<b>18.892,25</b>

**VICERRECTORADO DE  
INFRAESTRUCTURA Y  
MANTENIMIENTO**

**UNIVERSIDAD POLITECNICA DE VALENCIA**



# **PROYECTO DE EJECUCION DE EDIFICIO NUEVO Y URBANIZACION EN EL CAMPUS DE ALCOY**



VIII-RESUMEN DE PRESUPUESTO

## VIII RESUMEN de PRESUPUESTO

Obra: Proyecto de Ejecución de Edificio Nuevo y Urbanización en el Campus de Alcoy

Instalación de Gas Natural



Capítulo	RESUMEN DE CAPITULOS	Subapartado	Apartado	Subcapítulo	Capítulo
<i>Capítulo 10:</i>	<i>INSTALACIÓN DE GAS NATURAL .....</i>				<i>18.892,25 100,00</i>
Subcapítulo 10.1:	ESTACIÓN DE MEDIDA .....			2.944,42	15,59
Subcapítulo 10.2:	CANALIZACIÓN INTERIOR .....			7.049,04	37,31
Subcapítulo 10.3:	VALVULERÍA Y ACCESORIOS .....			1.985,57	10,51
Subcapítulo 10.4:	PUESTA A TIERRA .....			88,38	0,47
Subcapítulo 10.5:	VENTILACIÓN .....			80,84	0,43
Subcapítulo 10.6:	OBRA CIVIL .....			241,09	1,28
Subcapítulo 10.7:	SOPORTACIÓN .....			844,20	4,47
Subcapítulo 10.8:	DETECCIÓN DE FUGAS .....			5.339,41	28,26
Subcapítulo 10.9:	AYUDAS ALBAÑILERÍA .....			319,30	1,69
<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>					<b>18.892,25</b>

Asciende el Presupuesto de Ejecución de Material a la expresada cantidad de DIECIOCHO MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS con VEINTICINCO CENTIMOS.

Valencia, a Octubre de 2010.

Los Ingenieros Industriales

Javier Aspas Ibañez  
Colegiado nº 1807

Juan Llobell Llobell  
Colegiado nº 2034

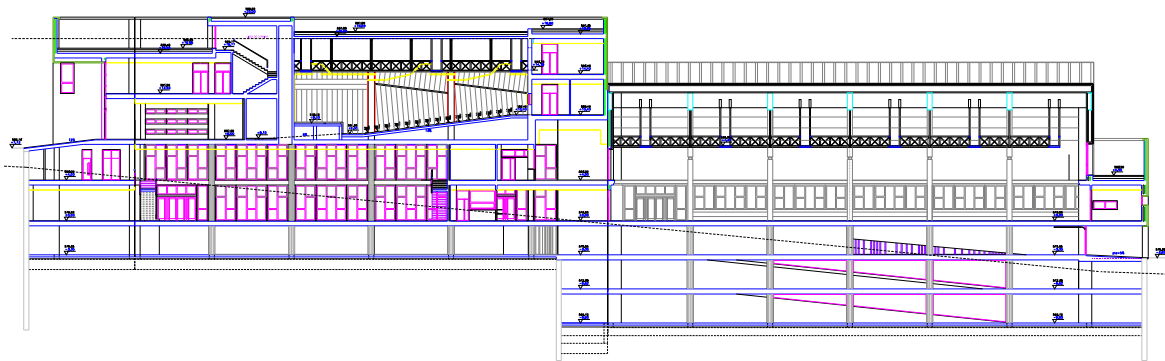
**VICERRECTORADO DE  
INFRAESTRUCTURA Y  
MANTENIMIENTO**

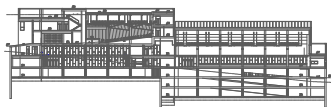
**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA**



# **PROYECTO DE EJECUCION DE EDIFICIO NUEVO Y URBANIZACION EN EL CAMPUS DE ALCOY**

**PLANOS**





## INDICE DE PLANOS

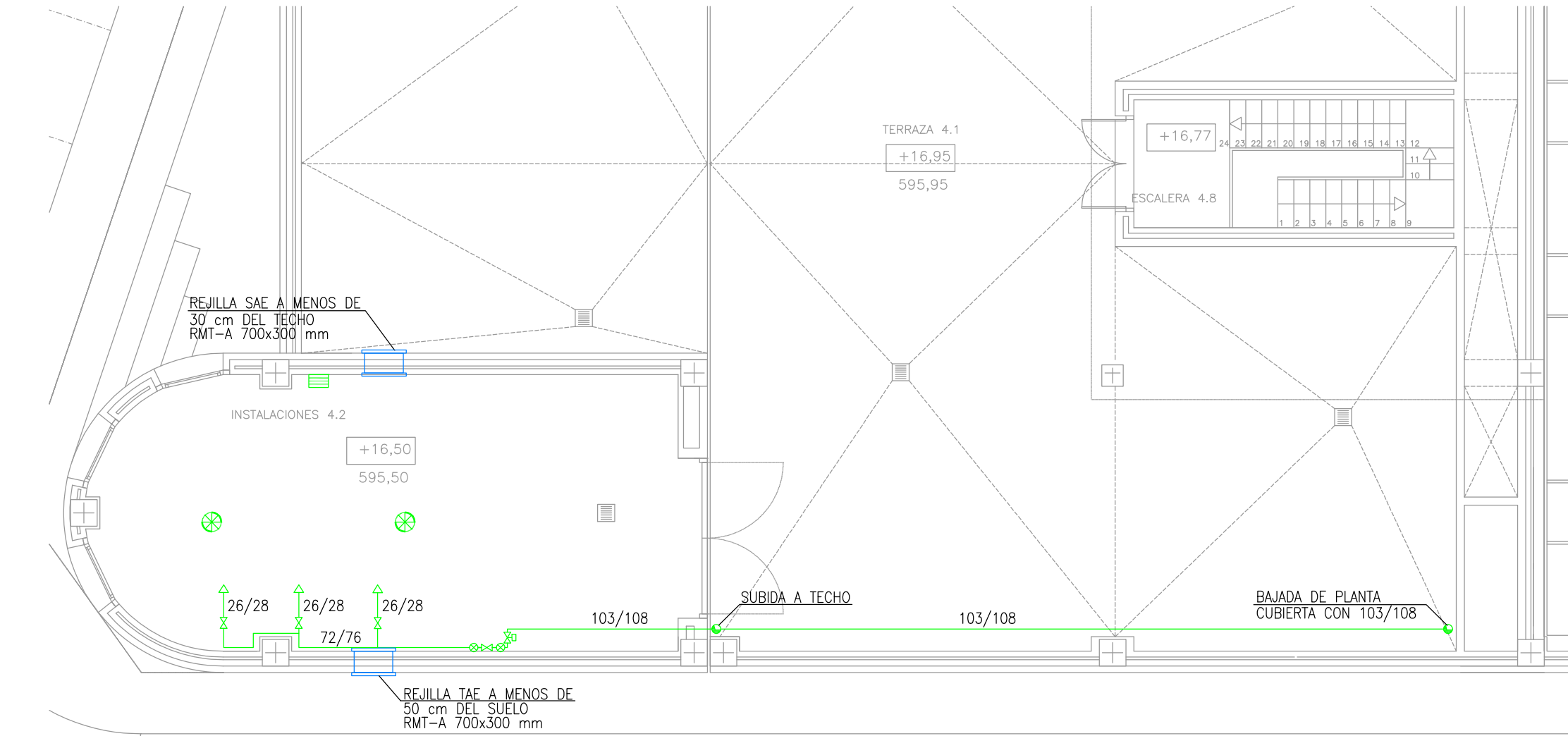
### PLANOS

#### **INSTALACIÓN RECEPTORA DE GAS NATURAL.**

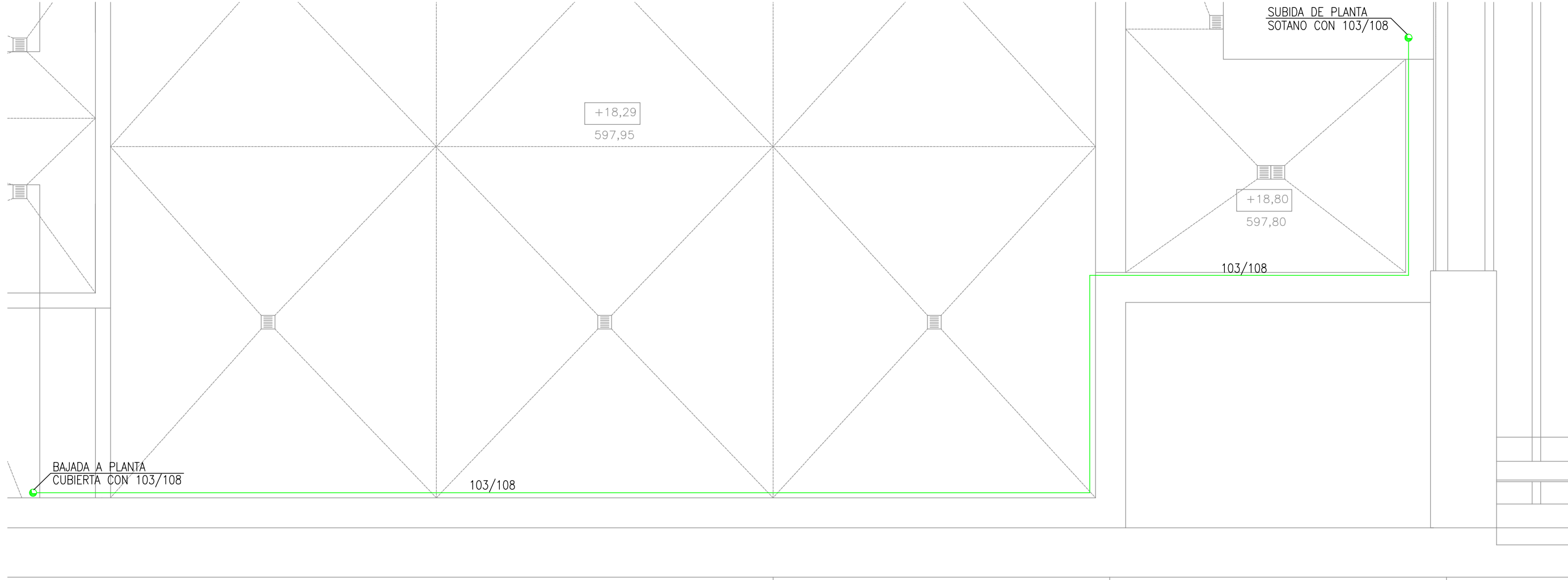
IGN-01	INSTALACION RECEPTORA DE GAS NATURAL. DISTRIBUCION EN PLANTA
IGN-02	INSTALACION RECEPTORA DE GAS NATURAL. ESQUEMA ISOMETRICO Y DETALLES CONSTRUCTIVOS.



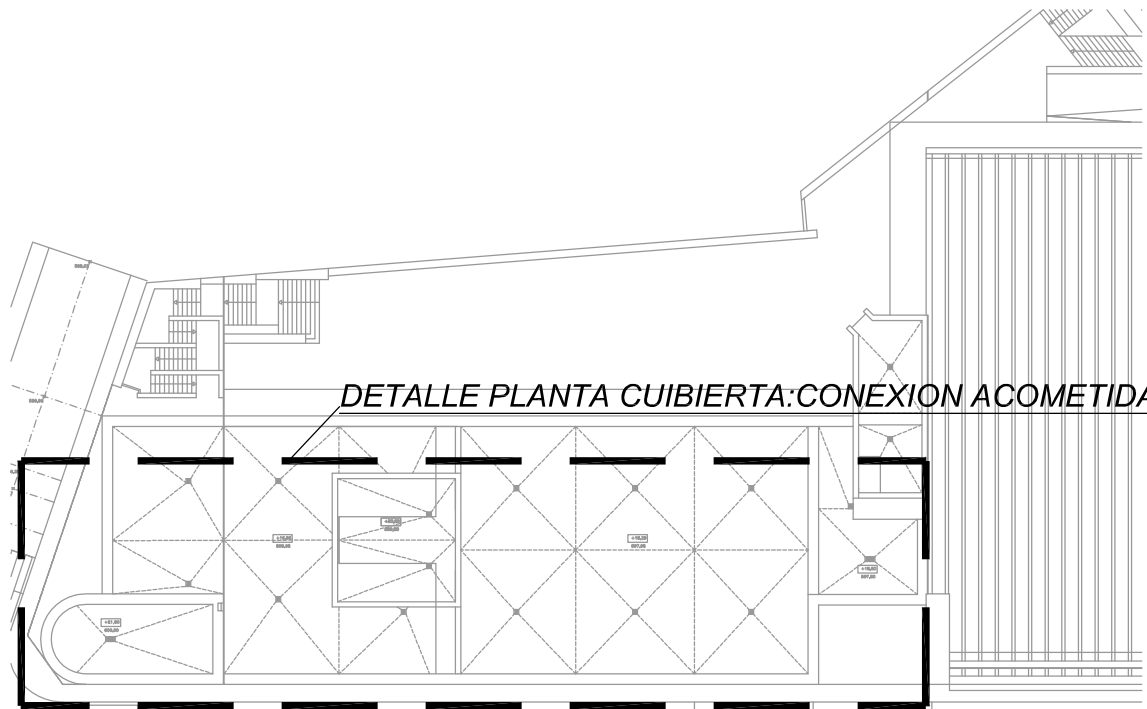
DETALLE PLANTA CUBIERTA:CONEXION ACOMETIDA GAS



DETALLE CUBIERTA:CONEXION ACOMETIDA GAS

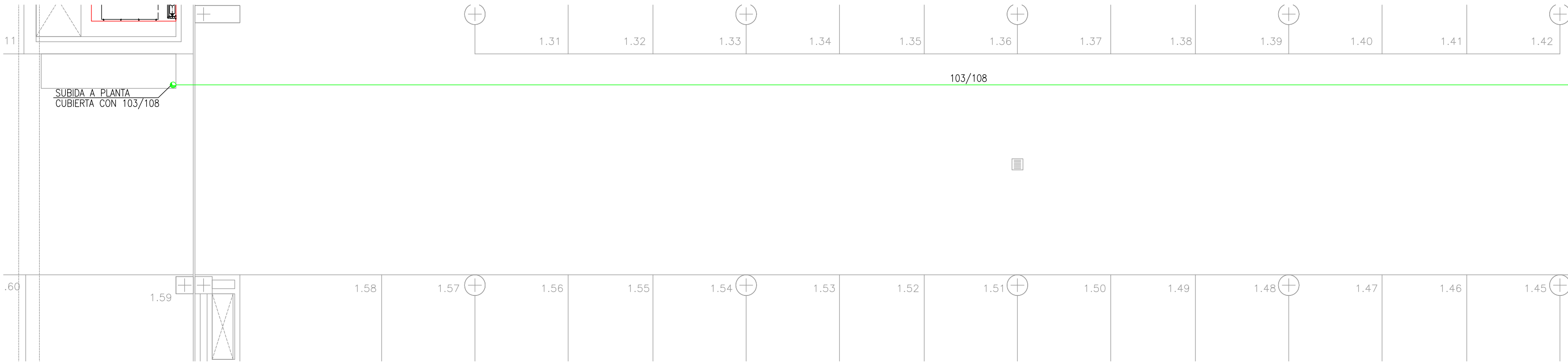


PLANTA CUBIERTA

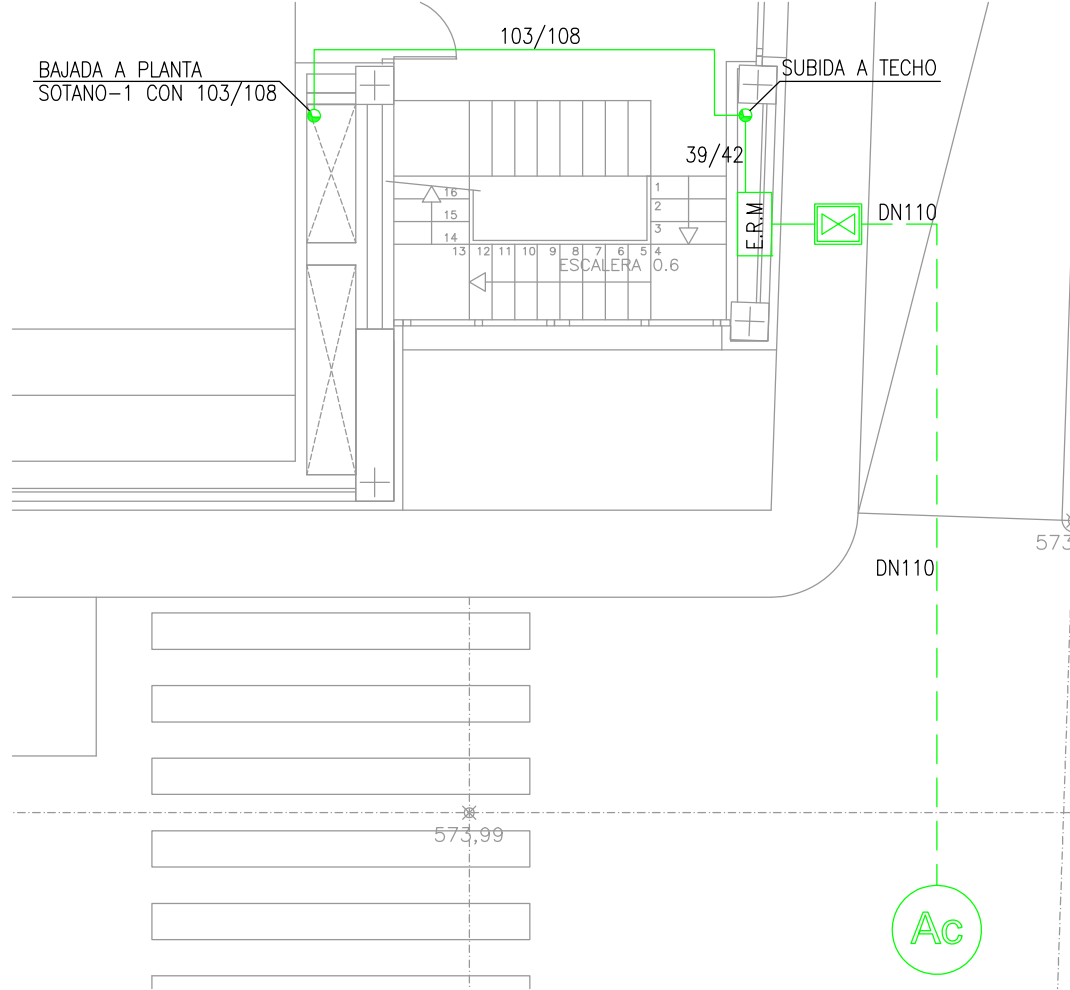


DETALLE PLANTA CUBIERTA:CONEXION ACOMETIDA GAS

DETALLE PLANTA SOTANO-1:CONEXION ACOMETIDA GAS



DETALLE PLANTA BAJA:CONEXION ACOMETIDA GAS

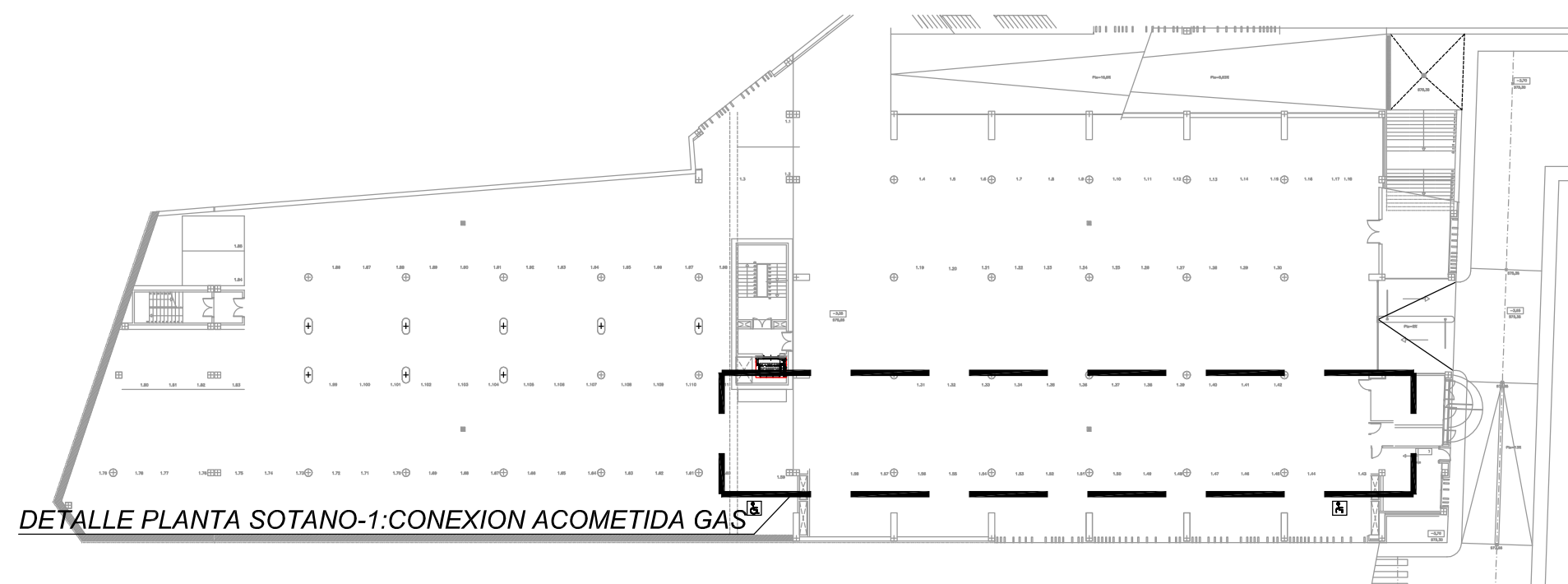


LEYENDA

- TOMA DE GAS
- VALVULA DE CORTE
- ELECTROVALVULA PARA GAS ACTUACION RAPIDA
- MONTANTE DE COBRE
- BAJADA A APARATO CON TUBERIA DE COBRE SEGUN UNE-EN 1057-96 PINTADO EN AMARILLO
- E.R.M. ESTACION DE REGULACION Y MEDIDA
- VALVULA DE CORTE EN HORNACINA
- SONDA DE DETECCION DE GAS IP44
- CENTRAL DIGITAL DE DETECCION DE FUGAS IP54
- REJILLA DE VENTILACION
- TUBERIA DE POLIETILENO PE-80B SEGUN UNE 53.333 SRD 11
- TUBERIA DE COBRE ENVAINADO EN COBRE
- TUBERIA DE COBRE ENVAINADA EN ACERO PINTADA DE AMARILLO

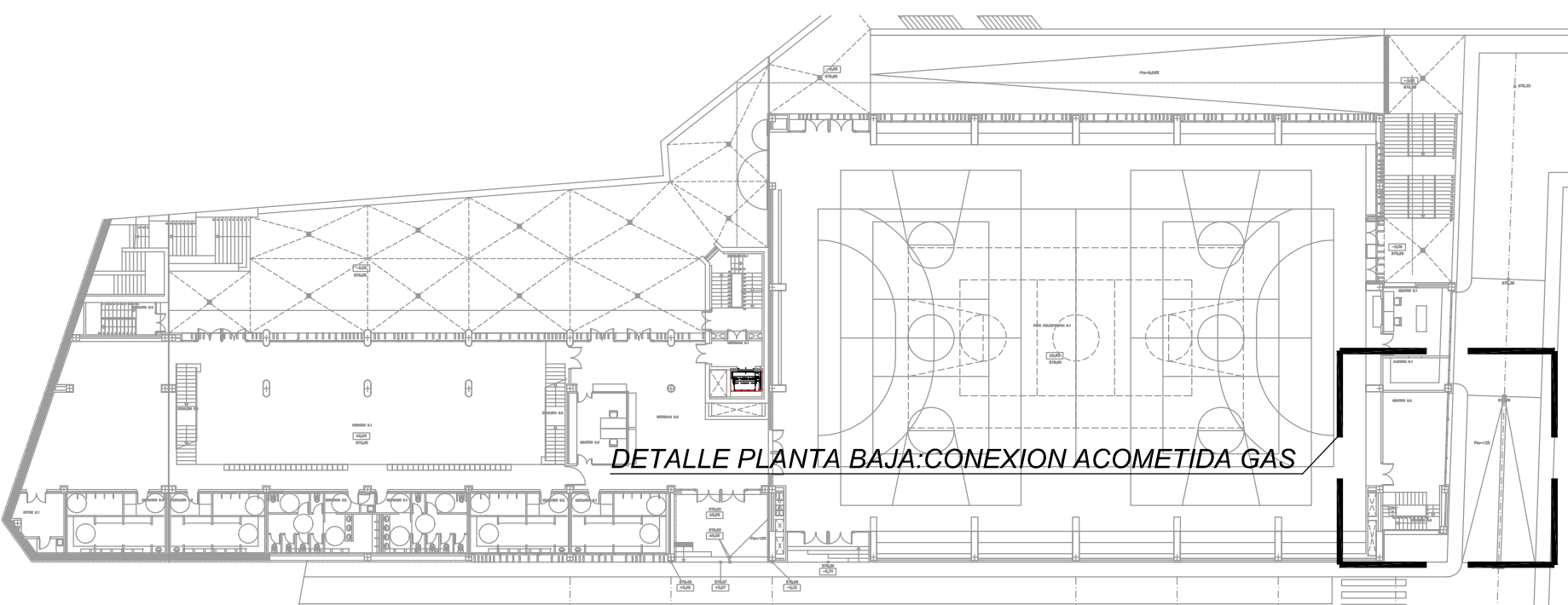
NOTA:  
La ubicación de todos los elementos que aparezcan en el plano es orientativa y la posición exacta se replanteará en obra.  
El orificio de entrada de aire distará por lo menos 0,5m de cualquier apertura practicada en el cuarto de calderas.  
Las rejillas de salida estarán a 0,30m del techo  
Las rejillas de entrada estarán a 0,50m del suelo

PLANTA SOTANO-1



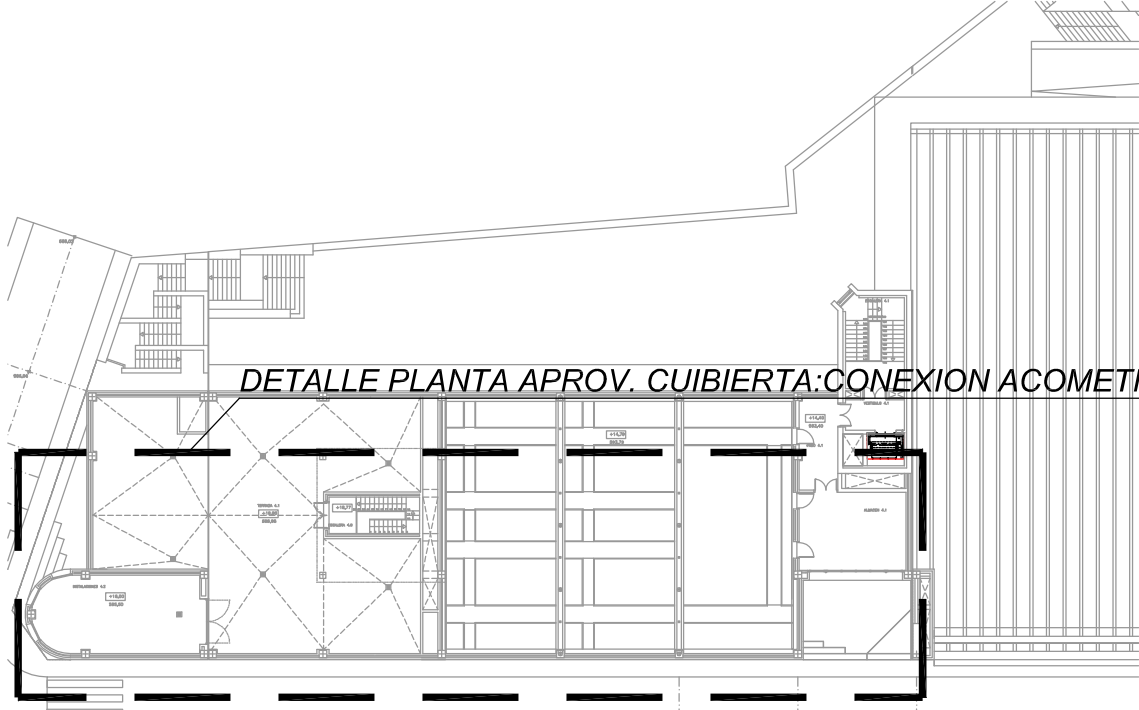
DETALLE PLANTA SOTANO-1:CONEXION ACOMETIDA GAS

PLANTA BAJA



DETALLE PLANTA BAJA:CONEXION ACOMETIDA GAS

PLANTA APROV. CUBIERTA



DETALLE PLANTA APROV. CUBIERTA:CONEXION ACOMETIDA GAS

PROYECTO DE EJECUCION DE EDIFICIO NUEVO  
Y URBANIZACION EN EL CAMPUS DE ALCOY.

PROMOTOR:  
UNIVERSIDAD POLITECNICA DE VALENCIA

ARQUITECTOS:  
JOSE V. JORNET MOYA  
NURIA VICENT BLANES

INGENIERIA:



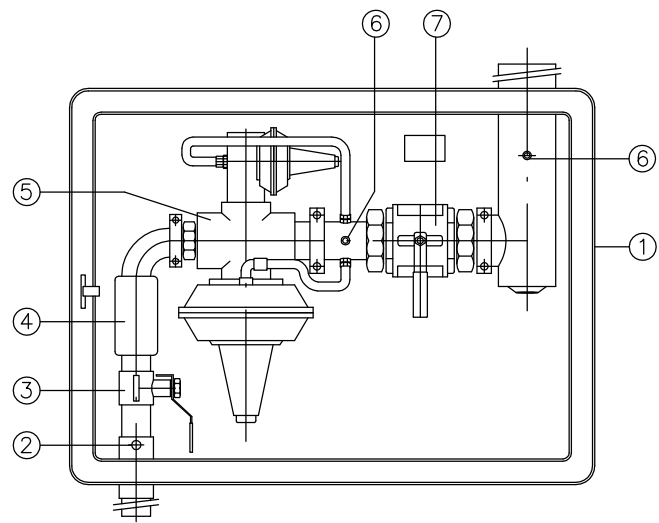
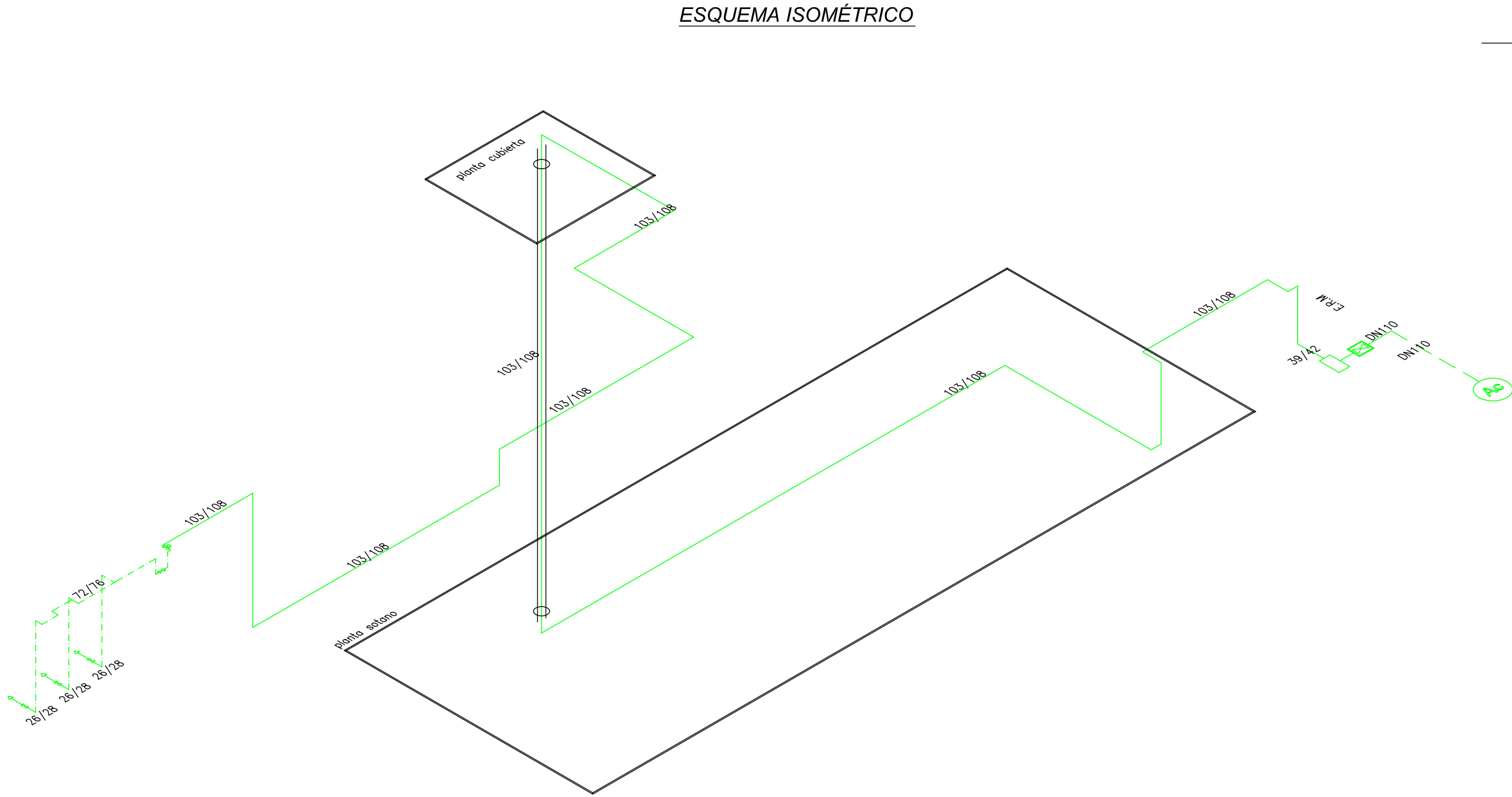
FECHA:  
OCTUBRE 2.010

107009

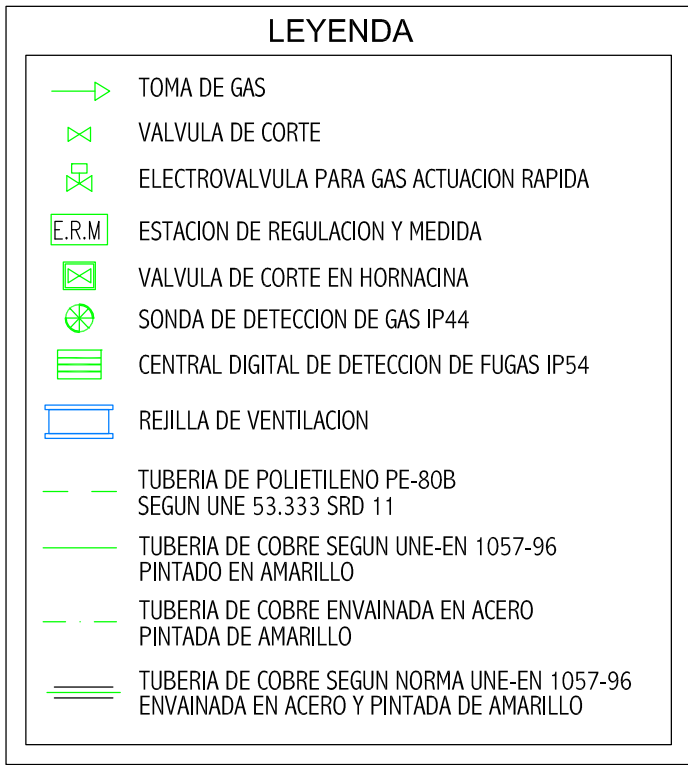
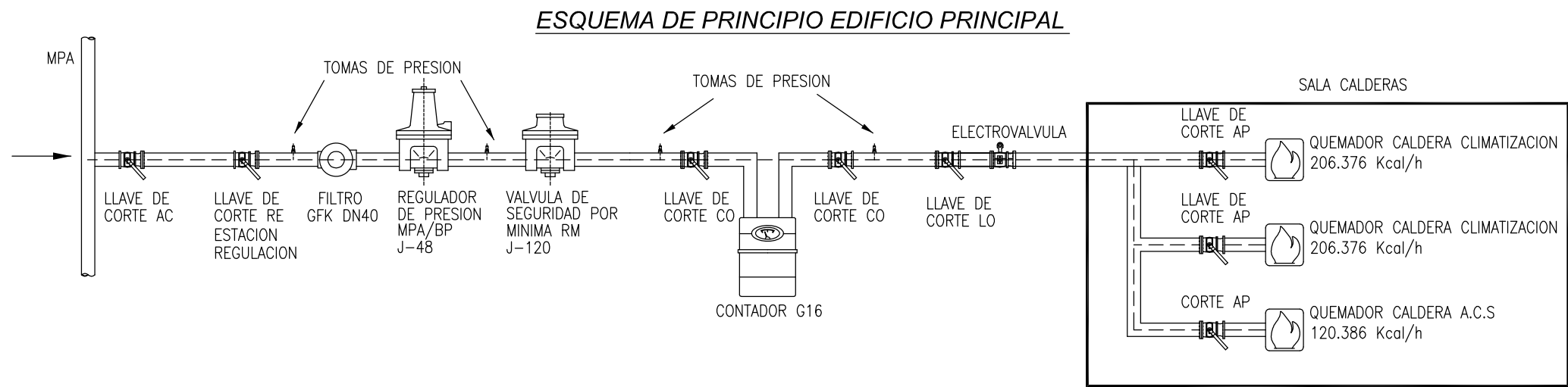
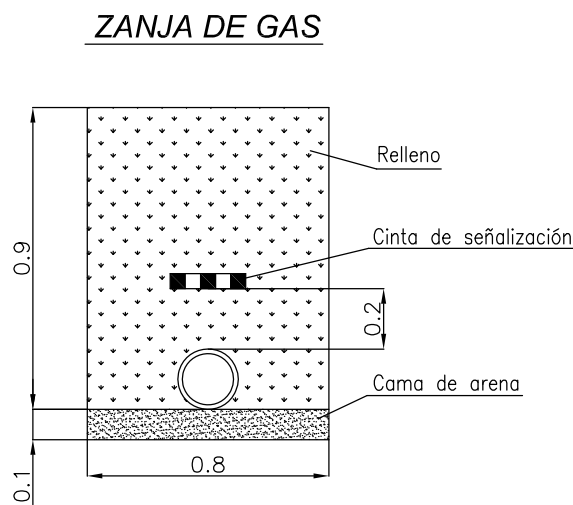
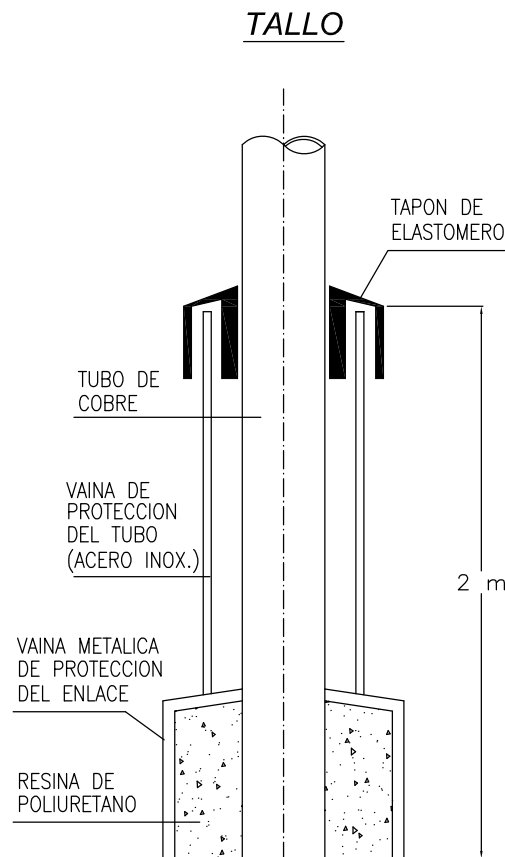
PLANO:  
INSTALACION RECEPTORA DE GAS NATURAL  
DISTRIBUCION EN PLANTA

ESCALA:  
1/100  
IGN-01

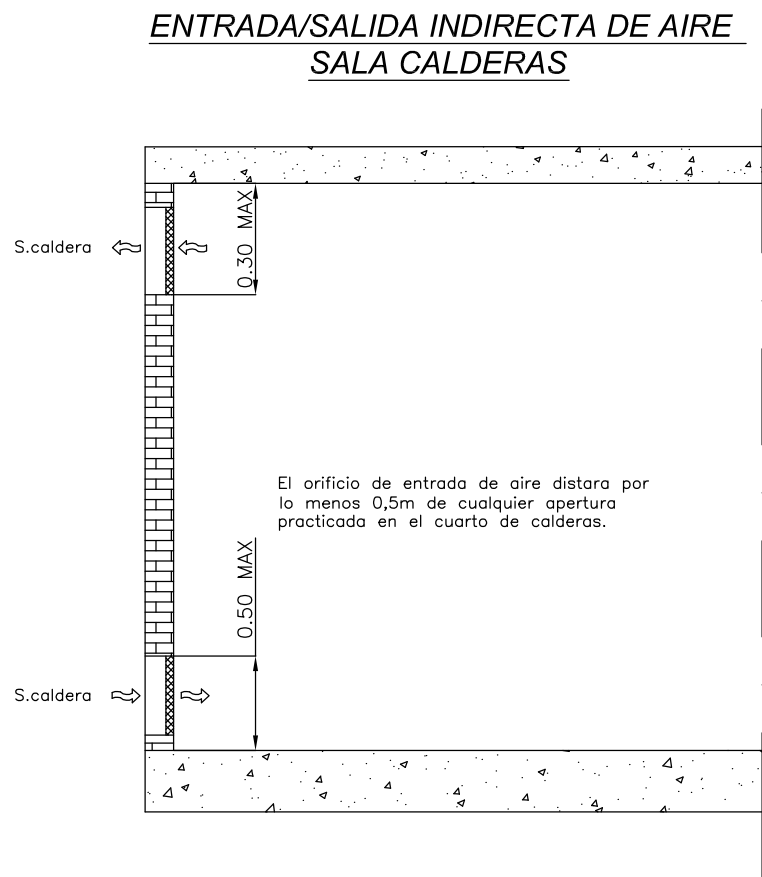




- 1 ARMARIO 524 x 695 x 232 mm, EN POLIESTER FIBRA DE VIDRIO, CIERRE TRIANGULAR
- 2 TOMA DE PRESION ZONA MEDIA PRESION (PETERSON)
- 3 LLAVE DE ENTRADA PN-5 DN-32
- 4 FILTRO PN 6 DN-32
- 5 REGULADOR FIORENTINI, MODELO DIVAL 100 P REGULADA 55 mbar., VAS bloqueada, Vis max. 125 mbar. P REGULADA 22 Mbar., VAS bloqueada, Vis max. 70mbar., Vis min. 10-15 Mbar.
- 6 TOMA DE PRESION ZONA BAJA PRESION (DEBIL CALIBRE)
- 7 LLAVE DE SALIDA PN-5 DN-50 ENTRADA AC 1 1/2" / SALIDA AC 3" MANGUITOS PASATUBOS DE ENTRADA Y SALIDA



NOTA:  
La ubicación de todos los elementos que aparezcan en el plano es orientativa y la posición exacta se replanteará en obra.  
El orificio de entrada de aire distará por lo menos 0,5m de cualquier apertura practicada en el cuarto de calderas.  
Las rejillas de salida estarán a 0,30m del techo  
Las rejillas de entrada estarán a 0,50m del suelo



ESTE PLANO ESTÁ CONFIADO PERSONALMENTE A SU DESTINATARIO. ES UN DOCUMENTO DE NUESTRA PROPIEDAD INTELECTUAL. SIN NUESTRA AUTORIZACIÓN ESCRITA, QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA SU UTILIZACIÓN TOTAL O PARCIAL, CUALQUIER REPRODUCCIÓN, COMUNICACIÓN MODIFICACIÓN INTELECTUAL O CESIÓN A TERCERAS PERSONAS. TODOS LOS DASTOS RELATIVOS A LA GEOMETRIA DE ESTE PROYECTO (MEDIDAS, COTAS, HUECOS, PENDIENTES, ETC.) SE VERIFICARÁN EN OBRA.		
PROYECTO DE EJECUCION DE EDIFICIO NUEVO Y URBANIZACION EN EL CAMPUS DE ALCOY.		
PROMOTOR: UNIVERSIDAD POLITECNICA DE VALENCIA		
ARQUITECTOS: JOSE V. JORNET MOYA NURIA VICENT BLANES	INGENIERIA:  INGENIEROS INDUSTRIALES JAVIER AGUIRRE MORALES JUAN BAUTISTA LLORELL Colegiado 1807 Colegiado 0034	
FECHA: OCTUBRE 2.010	107009	
PLANO: INSTALACION RECEPTORA DE GAS NATURAL ESQUEMA ISOMETRICO Y DETALLES CONSTRUCTIVOS	ESCALA: - - -	IGN-02